

MMCSA-SP0001

Agence spatiale canadienne

Centre d'opérations multimission (COMM)

**Document des exigences du système de réservation
d'antenne (SRA) multimission**

Révision 2.9

13 juillet 2015

Code NCAGE : L0889



Canadian Space
Agency

Agence Spatiale
Canadienne

Page laissée vierge intentionnellement

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Rév.	Description	Initiales	Date
PP	Première publication Publié avec l'approbation du CR de l'ASC ##	PC / JFL	6 février 2014
1.1	Mise en œuvre des changements à la suite de l'EES	JFL	6 mai 2014
1.3	Mise en œuvre des changements découlant des réponses de la RFI	JFL	12 août 2014
1.4	Ajout des exigences de sécurité ITSG [SRA590]	PC	2 octobre 2014
1.5	Annotations épurées, Ajout du modèle d'orientation/éphéméride de l'engin spatial, Demandes de temps MCR, Demandes permanentes, stations recommandées pour les demandes de temps, Stations de réseau, contraintes de temps du personnel opérationnel, déplacement du diagramme des opérations détaillé vers le document ConOpé	JFL	30 octobre 2014
1.6	Permutation des événements 4 et 5. Cohérence avec le nouveau diagramme des opérations Instauration de l'admission des contacts et définition	JFL	5 novembre 2014
1.7	Bogue de Livelink	JFL	18 déc 2014
1.8	Dépannage de Livelink. Harmonisation avec les définitions MCR pour la période de temps	JFL	18 déc 2014
2.0	Publication	JFL	22 déc 2014
2.1	Révision des inducteurs de coût, recommandations et autres options envisageables liées au coût	PC	15 jan 2015
2.2	Vérification des révisions et des inducteurs de coût précédents	JFL	3 février 2015
2.3	Mise à jour des commentaires et exigences par rapport aux objectifs (doit/devrait)	PC	
2.4	Commentaires intégrés à partir des opérations R2 Mise à jour intégrée à partir du nouveau ConOpé MPC MCR découlant du REI avec l'entrepreneur principal (notamment le nouveau service pour les possibilités de contact)	JFL/PC	21 avril 2015
2.5	Annotations épurées	JFL	21 avril 2015
2.6	Bloc-signature, intégration des commentaires de Gilles Brassard, ajout de [SRA392], [SRA765], [SRA766] et suppression de [SRA560], [SRA561], [SRA562], [SRA563], [SRA800], remplacement de CRITICAL par EMERGENCY	JFL	6 mai 2015

Rév.	Description	Initiales	Date
2.7	Acceptation des annotations de G. B. et commentaires de Hany Fawzy, et ajout du rapport comptable [SRA195]	JFL	13 mai 2015
2.8	Intégration des commentaires du CCCOT, et revues des traductions	JFL	17 juin 2015
2.9	Mise à jour Fig. 4-1 (service F4), ajout de note pour ARS191, ARS195, ARS030,ARS040, des corrections de frappe et de lien. ARS150 et ARS365, note corrigée. Modification des performance de 24h à 48h sur les ARS375, ARS 390, ARS392 (ITSG-33)	JFL	13 juillet 2015

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	10
1.1	OBJET.....	10
1.2	PORTÉE.....	10
1.3	APPLICABILITÉ.....	10
2	DÉFINITIONS.....	12
2.1	ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS.....	12
2.2	TERMINOLOGIE.....	14
3	DOCUMENTS.....	23
3.1	DOCUMENTS APPLICABLES.....	23
3.2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	23
4	VUE D'ENSEMBLE DU SRA.....	24
4.1	SÉQUENCE OPÉRATIONNELLE DES ÉVÉNEMENTS.....	25
5	EXIGENCES DU SRA.....	28
5.1	EXIGENCES FONCTIONNELLES.....	28
5.1.1	<i>Initialisation du système.....</i>	28
5.1.2	<i>Séquence opérationnelle Événement 1 : Réception d'un message non demandé.....</i>	31
5.1.3	<i>Séquence opérationnelle Événement 2 : Génération de la liste des contacts satellites conformes.....</i>	32
5.1.4	<i>Séquence opérationnelle Événement 3 : Génération du calendrier des possibilités de contact :.....</i>	33
5.1.5	<i>Séquence opérationnelle Événement 4 : Validation de la demande de contact/temps du satellite :.....</i>	34
5.1.6	<i>Séquence opérationnelle Événement 5 : Acceptation de la demande de contact/temps du satellite.....</i>	34
5.1.7	<i>Séquence opérationnelle Événement 6 : Consolidation des demandes de contact/temps satellite.....</i>	34
5.1.8	<i>Séquence opérationnelle Événement 7 : Réservation manuelle des contacts.....</i>	35
5.1.9	<i>Séquence opérationnelle Événement 8 : Génération du calendrier provisoire.....</i>	35
5.1.10	<i>Séquence opérationnelle Événement 9 : Approbation d'un calendrier provisoire.....</i>	38
5.1.11	<i>Séquence opérationnelle Événement 10 : Demande d'accès d'antenne.....</i>	38
5.1.12	<i>Séquence opérationnelle Événement 11 : Confirmation d'accès d'antenne.....</i>	39
5.1.13	<i>Séquence opérationnelle Événement 12 : Engagement du calendrier accepté.....</i>	39
5.1.14	<i>Séquence opérationnelle Événement 13 : Distribution du calendrier commis.....</i>	39
5.1.15	<i>Séquence opérationnelle Événement 14 : Accusé de réception d'un calendrier commis.....</i>	39
5.1.16	<i>Séquence opérationnelle Événement 15 : Diffusion des rapports de calendrier.....</i>	39
5.2	EXIGENCES OPÉRATIONNELLES.....	41
5.2.1	<i>Séquence opérationnelle Événement 1 : Réception d'un message non demandé.....</i>	41
5.2.2	<i>Séquence opérationnelle Événement 2 : Génération de la liste des contacts satellites conformes.....</i>	41
5.2.3	<i>Séquence opérationnelle Événement 3 : Génération du calendrier des possibilités de contact :.....</i>	41
5.2.4	<i>Séquence opérationnelle Événement 4 : Validation de la demande de contact/temps du satellite :.....</i>	42
5.2.5	<i>Séquence opérationnelle Événement 5 : Acceptation de la demande de contact/temps du satellite.....</i>	42
5.2.6	<i>Séquence opérationnelle Événement 6 : Consolidation des demandes de contact/temps satellite.....</i>	42
5.2.7	<i>Séquence opérationnelle Événement 7 : Réservation manuelle des contacts.....</i>	42
5.2.8	<i>Séquence opérationnelle Événement 8 : Génération du calendrier provisoire.....</i>	42
5.2.9	<i>Séquence opérationnelle Événement 9 et Événement 12.....</i>	42
5.2.10	<i>Séquence opérationnelle Événement 10 : Demande d'accès d'antenne.....</i>	44
5.2.11	<i>Séquence opérationnelle Événement 11 : Confirmation d'accès d'antenne.....</i>	44
5.2.12	<i>Séquence opérationnelle Événement 12 : Engagement du calendrier accepté.....</i>	44
5.2.13	<i>Séquence opérationnelle Événement 13 : Distribution du calendrier commis.....</i>	44
5.2.14	<i>Séquence opérationnelle Événement 14 : Accusé de réception d'un calendrier commis.....</i>	44
5.2.15	<i>Séquence opérationnelle Événement 15 : Diffusion des rapports de calendrier.....</i>	44
5.3	EXIGENCES DE PERFORMANCE.....	45
5.4	EXIGENCES D'INTERFACE.....	47

5.4.1	<i>Exigences de service de la mission</i>	47
5.4.2	<i>Exigences d'interface de mission générique</i>	51
5.4.3	<i>Exigences spécifiques à la mission</i>	52
5.4.4	<i>Exigences de service de l'installation</i>	52
5.4.5	<i>Exigences spécifiques à l'installation</i>	56
5.4.6	<i>Interfaces internes</i>	56
5.5	FACTEURS DE QUALITÉ	56
5.6	EXIGENCES DE SÉCURITÉ.....	56
5.7	EXIGENCES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION.....	57
5.8	EXIGENCES RELATIVES À LA QUALIFICATION ET À LA VÉRIFICATION	59
APPENDICES.....		60
A	TABLEAU DE CONFORMITÉ AVEC LA MCR	61

LISTE DES FIGURES

FIGURE	PAGE
FIGURE 4-1 APERÇU DE L'INTERFACE ET DES SERVICES SRA	24

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU	PAGE
TABLEAU 2-1 DÉFINITIONS TERMINOLOGIQUES.....	14

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET

Le but de ce document est de préciser les exigences de conception du système de réservation d'antenne (SRA) en réponse au besoin de coordination des ressources d'antenne dans le contexte d'un centre de contrôle des satellites multimission. Le SRA est un sous-système fonctionnel faisant partie de l'architecture du Centre d'opérations multimission (COMM) de l'ASC. En ce qui concerne la mission de la Constellation RADARSAT (MCR), le SRA est également une composante de sous-système fourni par le gouvernement (MFG) à l'appui du segment sol de la MCR.

1.2 PORTÉE

Le document d'exigences du SRA (DES) est conforme aux exigences des missions en cours et des missions en cours de développement telles que la MCR. Ce document est fourni avec le document de contrôle d'interfaces (DCI) compagnon du SRA (AD-3) et le concept d'opérations (AD-1), qui décrit les interfaces avec à la fois les missions satellitaires et les installations de stations terrestres.

1.3 APPLICABILITÉ

Ce document s'applique aux interfaces prises en charge des missions et des installations, conformément aux définitions 2.2, auquel cas :

- Toutes les missions appuyées seront flexibles afin de s'adapter à l'interface du SRA, notamment : Radarsat-2, Scisat, NEOSSat, M3MSat, MCR, Cassiope, TET-1, Terrasar-X, Tandem-X et Grace.
- Toutes les installations dédiées appuyées accueilleront l'interface SRA; on part du principe que les stations ci-dessous seront des installations dédiées :
 - Installation de Polar-Epsilon 2 à Aldergrove (CAAL) et à Masstown (CAMA);
 - Toutes les stations du réseau exigées par Radarsat et MCR;
- Toutes les installations canadiennes de la MCR (installations non dédiées) appuyées seront flexibles afin de s'adapter à l'interface du SRA, notamment :
 - Prince-Albert (PASS), Gatineau (GSS) et Station terrestre canadienne d'Inuvik (ICAN) du CCCOT (SXGT);
- Le SRA sera flexible afin de s'adapter à toutes les autres installations externes attendues, qui deviennent applicables à ce document, notamment :
 - les installations de Saint-Hubert (SHUB) et de Saskatoon (SASK) appartenant à MDA;
 - les installations satellite de Shirley's Bay de RDDC à Ottawa;
 - l'installation de la NASA à Fairbanks, Alaska;
 - les installations de KSAT exploités depuis la Norvège;

- les installations de SSC exploités depuis Kiruna, en Norvège;
- les installations de DLR exploités depuis Oberpfaffenhofen, en Allemagne; et
- les installations du CNES.

2 DÉFINITIONS

2.1 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

À dét.	À déterminer
AC	À confirmer
AD	Document applicable
AM	Autre ministère
AOS	Acquisition de signal
ASC	Agence spatiale canadienne
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CAAL	Installation Aldergrove canadienne
CAMA	Installation Masstown canadienne
CCCOT	Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre
CNES	Centre national d'études spatiales
COMM	Centre d'opérations multimission
DCI	Document de contrôle d'interface
DCS	Système d'évitement de conflit
DES	Document d'exigences du système
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (agence spatiale allemande)
DP	Document principal
EOS	Éphémérides orbitales de satellite
GC	Gestion de la configuration
GSS	Station terrestre de Gatineau
HBR	Débit binaire élevé
ICAN	Station terrestre canadienne d'Inuvik
ID	Identification
IUG	Interface utilisateur graphique
Kbit/s	Kilobit par seconde
KSAT	Kongsberg Satellite Services
LEOP	Phase de lancement et de début de vol
LOS	Perte de signal
MCR	Mission de la Constellation RADARSAT
MDA	MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.
MFG	Matériel fourni par le gouvernement
NORAD	Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord
OSI	Modèle de référence d'interconnexion de systèmes ouverts

PASS	Station terrestre de Prince Albert
PE2	Polar Epsilon 2
PTT	Poursuite, télécommande et télémétrie
RD	Réception des données
RD	Document de référence
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
RF	Radiofréquence
RNG	Mesure de distance
SAR	Radar à synthèse d'ouverture
SASK	Installation de Saskatoon
SCO	Système de commande d'orientation
SCS	Sous-système de contrôle de satellite
SHUB	Installation de St-Hubert
SPM	Sous-système de planification de mission
SR	Stockage et retransmission
SRA	Système de réservation d'antenne
SS	Segment au sol
SSC	Swedish Space Corporation
SXGT	Terminal terrestre de bandes S et X
TC	Télécommande
TLE	Éléments à deux lignes
TM	Télémétrie
TQR	En temps quasi réel
TR	Temps réel
TTN	Terminal terrestre nordique
UTC	Temps universel coordonné
XML	Langage de balisage extensible

2.2 TERMINOLOGIE

TABLEAU 2-1 DÉFINITIONS TERMINOLOGIQUES

Éléments du système	
Système	C'est la mise en œuvre physique (matériel et logiciel) des fonctionnalités du SRA. (Remarque : en plus du système, le SRA global peut inclure d'autres éléments tels qu'un système de secours, l'interface opérateur, la connectivité réseau, l'interface vocale, la maintenance du système, la couche de programmation, etc.)
Opérateur	<p>C'est le personnel qui commande et contrôle le système. L'opérateur s'est vu déléguer des droits d'exploiter le SRA, d'approuver les calendriers, de générer ou de modifier des configurations, de modifier les règles et les algorithmes de planification des calendriers, et de réserver manuellement le temps d'antenne.</p> <p>Du côté de la mise en œuvre, il pourrait y avoir plusieurs classes d'opérateurs jouissant de différents niveaux d'autorisations et de privilèges sur le système. Cependant, le terme opérateur est considéré comme l'élément principal représentant le contrôle humain et la prise de décision concernant le SRA.</p>
Satellite	Consiste en un vaisseau spatial en orbite terrestre équipé d'une ou de plusieurs charges utiles nécessitant une infrastructure sol pour permettre son contrôle et la réception des données (RD) de charge utile.
Mission	Se compose d'un ou de plusieurs satellites en orbite autour de la Terre et des éléments fonctionnels appropriés du segment sol et du personnel requis pour mener les opérations de la mission telles que le sous-système de planification de mission (SPM).
Antenne	Elle est composée d'un réflecteur parabolique de suivi avec des composants RF et d'équipements bande de base nécessaires pour mener des opérations de mesure de distance, de PTT ou de réception de données (RD) pour un satellite.
Installation	Se compose d'une ou de plusieurs antennes de station terrestre unique ainsi que du matériel approprié, d'une connectivité et du personnel nécessaires pour mener des opérations de PTT ou de RD, ou les deux.
Installation dédiée	Installation dédiée au SRA pour mener à bien une ou toutes les missions appuyées par le SRA et qui s'engage à respecter le calendrier commis qui lui est donné par le SRA. Un calendrier transmis à une installation dédiée est considéré par le SRA comme étant accepté et exécuté sans concession, sauf si des événements

	<p>imprévus surviennent, tels qu'une panne d'antenne.</p> <p>Les installations dédiées devraient pouvoir traiter le calendrier commis dans un délai de quelques minutes si elles veulent se qualifier pour les missions sujettes à des exigences d'attributions de tâches rapides.</p>
Installation non dédiée	<p>Installation, nationale ou étrangère, qui est contrôlée par un tiers, mais qui permet l'attribution de tâches à ses antennes par l'intermédiaire d'un processus de demande et de confirmation. Le calendrier approuvé est transmis à l'installation non dédiée sous la forme d'une demande d'accès à l'antenne. Le SRA s'attend à recevoir une confirmation réactive du calendrier demandé de la part de l'installation au moyen de l'acceptation des entrées de contact satellite individuelles figurant sur la demande d'accès à l'antenne transmise.</p> <p>La rapidité de la confirmation d'accès à l'antenne de l'installation non dédiée est un facteur clé pour la réactivité globale du SRA concernant la production d'un calendrier commis pour les missions. Les installations dédiées devraient donc pouvoir transmettre la confirmation dans un délai de quelques minutes si elles veulent se qualifier pour les missions sujettes à des exigences d'attributions de tâches rapides.</p>
Station réseau	<p>C'est une station d'antenne utilisée pour la RD locale de données commerciales dédiées à un client commercial d'une mission donnée. Une station réseau est contrôlée par l'utilisateur des données et généralement activée par l'utilisateur en synchronisation avec l'ordre de données de la mission.</p>
TLE de l'orbite de satellite	<p>Constitue l'information d'éphémérides orbitale nécessaire pour propager une orbite de satellite et qui est traduite dans un format de message standard comme les éléments à deux lignes (TLE) de NORAD (voir AD-3).</p>
Propagateur d'orbite	<p>Constitue le module ou l'ensemble de fonctions (tel que SGP4) requis pour extrapoler la position géographique du satellite dans le futur à partir de la TLE à une époque afin de prédire les contacts satellite sur les installations. Le propagateur d'orbite ne nécessite pas forcément le module de détermination d'orbite pour produire son propre TLE à partir des données de suivi du satellite, car le TLE est généralement fourni par des missions ou disponible à partir du catalogue en ligne.</p>
Éphémérides d'orientation du satellite	<p>Décrit l'orientation du satellite dans un type standard tel que le quaternion, qui est requis pour déterminer les contacts RF, notamment dans le cas des satellites à pointage inertiel et lorsque le diagramme de rayonnement de l'antenne du satellite est loin du cas</p>

	isotropique idéal.
Définition de l'antenne satellite	Décrit l'emplacement, la collimation et l'angle du cône de l'antenne du récepteur/émetteur à utiliser en conjonction avec les éphémérides d'orientation d'antenne pour déterminer les contacts RF.
Contact satellite et temps	
Fenêtre temporelle	Laps de temps qui fait référence à l'exercice d'établissement de calendrier. La fenêtre peut couvrir plusieurs jours ou semaines selon les besoins opérationnels. Il est également possible de préciser que la fenêtre débutera dans le futur pour empêcher la reprogrammation inutile du calendrier de contacts confirmés imminents.
Fenêtre temporelle de disponibilité	Fenêtre temporelle utilisée dans des configurations faisant référence au temps de disponibilité des ressources ou du personnel.
Contact satellite	C'est la période de temps où la mission satellitaire a une ligne de visée en contact avec une ressource d'une installation d'antennes, et pour lequel la ressource peut être attribuée à la mission selon un calendrier.
Contact conforme	C'est un contact satellite qui satisfait toutes les contraintes de configuration de système, de mission et d'installation, tout en étant un contact valable tel que propagé à l'aide des TLE orbitaux de satellite. Le résultat de ce processus de validation constitue la liste de contacts satellite conforme.
Possibilité de contact	Contact conforme pouvant éventuellement devenir disponible pour la mission, mais sans être validé avec l'installation. Un tel contact peut rentrer en conflit avec un contact déjà engagé/confirmé, auquel cas, le contact sera marqué en conséquence à des fins de sélection. Le résultat de ce processus de validation constitue le rapport de possibilités de contact qui peut être demandé par la mission en tant qu'outil de sélection préliminaire avant une demande de contact satellite officielle.
Période de temps	Période de temps spécifiée dans une demande de temps satellite et durant laquelle le SRA doit allouer des temps de contact de satellite.
Temps de contact satellite	Durée totale spécifiée dans la demande de temps satellite devant être allouée par le SRA dans une période de temps. Le temps de contact satellite peut être subdivisé entre plusieurs contacts satellite selon la disponibilité des antennes dans la période de temps et selon des contraintes de mission spécifiques concernant le temps de

contact minimum.

<u>État des contacts satellite :</u>	(voir le document AD-1 pour le diagramme de transition des changements d'état des contacts)
AVAILABLE (Disponible)	C'est le statut d'une possibilité de contact demandée par la mission au moyen d'une demande de possibilité de contact qui, a priori, n'est pas en conflit avec d'autres contacts satellite confirmés ou réservés de la GAS. Le contact disponible ne garantit pas, cependant, que la mission se verra attribuer le contact en cas de demande de contact satellite officielle.
UNKNOWN (Inconnu)	C'est le statut d'une possibilité de contact demandée par la mission au moyen d'une demande de possibilité de contact dont la disponibilité n'est pas, a priori, connue de la GAS. C'est principalement le cas de tous les contacts applicables aux installations non dédiées, car l'installation doit accepter le contact demandé pendant le processus de demande d'accès à l'antenne.
CONFLICT (Conflit)	C'est le statut d'une possibilité de contact demandée par la mission au moyen d'une demande de possibilité de contact qui est, a priori, en conflit avec un autre contact satellite confirmé ou réservé du SRA. La mission peut continuer de demande le contact en conflit au SRA pour essayer de l'attribuer avec une demande de contact satellite officielle. Cette demande peut, dans certains cas, déplacer le contact précédent pendant le processus de mise hors conflit et d'optimisation, soit automatiquement, soit manuellement par l'intermédiaire de l'opérateur du SRA, et selon des règles spécifiques. Sinon, le contact demandé permettra toujours à la fonction de reprogrammation du SRA de rechercher un autre contact satellite pour la mission.
RECEIVED (Reçu)	C'est le statut d'un contact satellite demandé par la mission au moyen d'une demande de contact/temps satellite qui a été reçue par le SRA et nominalement validée comme étant conforme, mais qui attend l'admission à la programmation par l'opérateur.
ADMITTED (Admis)	C'est le statut d'un contact satellite validé qui a été admis à la programmation par l'opérateur.
REQUESTED (Demandé)	C'est le statut d'un contact/temps satellite consolidé qui est traité par le programmeur ou qui a été présenté à l'installation au moyen d'une demande d'accès à l'antenne.
RESERVED (Réservé)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été réservé manuellement par l'opérateur dans la liste de contacts satellite conforme et qui est approuvé pour la programmation, avec les contacts/temps

	demandés.
ACCEPTED (Accepté)	C'est le statut d'un contact satellite demandé au moyen d'une demande d'accès d'antenne qui a été acceptée par l'installation, mais qui attend l'engagement par l'opérateur du SRA.
COMMITTED (Confirmé)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été accepté par l'installation et confirmé par le SRA.
WITHDRAWN (Retiré)	C'est le statut d'un contact satellite précédemment demandé qui a été retiré par la mission lors d'une demande de contact/temps satellite subséquente.
REJECTED (Rejeté)	C'est le statut d'un contact satellite demandé qui a été rejeté par l'installation ou par le SRA.
CANCELLED (Annulé)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été accepté ou confirmé dans le passé et qui est maintenant annulé par l'installation pour des raisons exceptionnelles.
RESCHEDULED (Reporté)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été rejeté par l'installation ou par le SRA et qui a été automatiquement reporté par un autre contact disponible par le SRA. Le contact de remplacement suivra le processus d'acceptation et d'engagement comme tout autre contact demandé. Une fois confirmé, le contact reporté conservera l'étiquette Reporté afin d'informer la mission/l'installation d'une modification de temps et/ou d'antenne par rapport à la demande initiale.
CONTINGENCY (Contingenté)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été ajouté par le SRA en tant que contact de réserve d'un autre contact EMERGENCY sur une antenne différente, mais sans être officiellement attribué. Le contact de contingence n'est pas censé être mis hors conflit; il doit juste consister en une option de repli en cas de situation d'urgence d'un vaisseau spatial pour lequel le contact EMERGENCY confirmé associé a échoué. À ce stade, tout conflit sera traité par l'opérateur et par l'opérateur de l'installation, au cas par cas, et selon des règles convenues.
ADDED (Ajouté) (statut interne secondaire)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été ajouté par le SRA ou l'opérateur et qui n'est pas directement lié à une demande de contact/temps satellite spécifique. Ce statut interne est secondaire et s'ajoute à un autre statut applicable au processus d'approbation et d'engagement d'un calendrier.
LOCKED (Verrouillé) (statut interne secondaire)	C'est le statut d'un contact confirmé qui a été verrouillé par l'opérateur afin de prévenir toute désattribution ou tout report automatique futur par le système. Ce statut interne est secondaire et s'ajoute à tout autre statut applicable au processus d'approbation et

d'engagement d'un calendrier.

Criticité du contact	C'est le qualificatif d'un contact qui permet la priorisation au cours du processus d'évitement de conflit dans le calcul d'un calendrier. Les taux de criticité pourraient être définis, en termes d'importance, selon que le contact est EMERGENCY, IMPORTANT, ROUTINE et PROFICIENCY.
Taux de criticité :	
EMERGENCY (Urgence)	Considéré comme le type de contact ayant la priorité la plus élevée; il est lié à la santé et à la sécurité de l'engin spatial (lancement, évitement de collision, récupération d'urgence du satellite).
IMPORTANT	Considéré comme le type de contact ayant le deuxième niveau de priorité; il est lié aux opérations à durée critique ou d'urgence de la mission (attribution de tâches rapide, téléchargement en temps quasi-réel (TQR), surveillance de catastrophes naturelles, sécurité nationale, etc.).
ROUTINE	Concerne tous les autres contacts nominaux et opérationnels.
PROFICIENCY (Capacité)	Concerne le type de contact ayant la priorité la plus basse; ce contact est requis pour la validation et les tests périodiques ou ad hoc des systèmes sol de bout en bout au sein d'une installation précise.
Calendrier	
Calendrier	C'est une liste de contacts satellites horodatés pour toutes les missions qui ont été attribuées dans le réseau d'antennes de l'installation pour une fenêtre temporelle donnée. Un calendrier est sans conflit ; autrement dit, un seul contact satellite est alloué à un moment donné à une antenne, avec une marge de temps suffisante pour permettre la configuration d'antenne entre des contacts. Un calendrier contient en outre un ensemble de champs indiquant, pour chaque contact, l'ID du satellite de la mission, l'ID de l'antenne de l'installation, le temps d'acquisition du signal (AOS), la durée du contact, le temps de perte du signal (LOS), l'élévation maximale de l'antenne, les bandes RF, le débit de données RF, etc. Le calendrier, dans le contexte du SRA, ne contient pas d'informations liées à la transmission des données vers le sol, à leur traitement et à leur gestion qui soient spécifiques à l'exécution du contact de réception de données pour une mission donnée. Ces informations détaillées doivent être fournies directement à l'installation par la mission, en utilisant un autre canal que le SRA.
Calendrier de l'installation	C'est un sous-ensemble du calendrier qui n'indique que les

	contacts satellites et les champs pertinents à une installation donnée.
Calendrier de la mission	C'est un sous-ensemble du calendrier qui n'indique que les contacts satellites et les champs pertinents à une mission donnée.
<u>Statuts des calendriers :</u>	
PRELIMINARY (Provisoire)	C'est un calendrier qui a été généré par le système, mais qui est en attente de l'approbation de l'opérateur avant l'envoi de demandes d'accès à l'antenne aux installations non dédiées.
APPROVED (Approuvé)	C'est un calendrier provisoire dont la demande d'accès aux installations non dédiées a été approuvée par l'opérateur.
ACCEPTED (Accepté)	C'est un calendrier contenant tous les contacts acceptés par les installations, mais qui est en attente de l'engagement définitif par l'opérateur.
COMMITTED (Commis)	C'est un calendrier accepté qui a été approuvé par l'opérateur pour distribution aux missions et aux installations dédiées.
OBSOLETE (Obsolète)	C'est un calendrier qui a été remplacé par un nouveau calendrier commis.
<u>Messages d'interface :</u>	
Demande de contact satellite	C'est une liste de contacts satellites spécifiques souhaités qui sont demandés par la mission pour l'attribution de ceux-ci par le système au calendrier. Une demande peut également inclure des contacts ajoutés, supprimés ou modifiés d'une demande précédente par rapport à la même fenêtre temporelle de calendrier.
Demande de temps satellite	C'est une liste de temps de contact satellites souhaités couvrant une période de temps spécifique désirée qui sont demandés par la mission pour l'attribution de ceux-ci par le système au calendrier. Ces temps de contact peuvent dépasser une durée de contact unique et chevaucher plusieurs possibilités de contact ou installations. Le système nécessite un traitement d'allocation avancé pour répartir et attribuer de façon efficace les demandes de temps parmi des possibilités de contact spécifiques en conjonction avec les autres demandes de contact satellites standard.
Demande permanente	Demande de temps satellite qui se répète périodiquement (quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement) et pendant une période de temps permanent finie.
Rapport de validité de	C'est une demande de contact/temps satellite qui a été vérifiée et validée par le système en fonction d'une liste de contacts satellites

demande	conformes. Ce rapport comprend un champ d'explication de l'invalidité (le cas échéant). Le rapport est utilisé à l'interne par le SRA, mais il est également prévu qu'il soit utilisé comme une formule d'accusé de réception à une demande de contact/temps satellite lorsqu'il est renvoyé à la mission.
Liste des contacts satellites conformes	C'est la liste de tous les contacts conformes pour tous les satellites et toutes les antennes générés par le propagateur d'orbite et associés à une fenêtre temporelle précise du calendrier.
Liste des contacts HBR	C'est la liste de tous les contacts conformes pour tous les satellites et toutes les antennes générés par le propagateur d'orbite en conjonction avec la propagation du modèle d'orientation du satellite, lorsqu'elle est fournie dans la configuration de la mission. La liste des contacts HBR est, par conséquent, une version plus restreinte de la liste des contacts satellites conformes.
Rapport de possibilité de contact	C'est la liste de toutes les possibilités de contact sur les antennes qualifiées pour les satellites spécifiés qui sont générées par l'organisme qui traite la demande de possibilité de contact et associées à la fenêtre temporelle précise du calendrier.
Demande de possibilité de contact	Il s'agit d'une simple demande émanant d'une mission en vue d'obtenir un rapport de possibilités de contact sur une période de temps.
Demande d'accès d'antenne	C'est la liste de temps de contact où le système demande l'accès aux ressources d'antenne des installations non dédiées pour le soutien aux missions.
Accusé de réception de demande	C'est un message de retour accusant réception d'une demande de contact/temps satellite par le SRA ou une demande d'accès d'antenne par les installations non dédiées.
Confirmation d'accès d'antenne	C'est un message de retour acceptant, rejetant ou annulant les contacts satellite du calendrier d'une demande d'accès d'antenne. La réactivité de la confirmation de l'installation non dédiée est un facteur clé pour la réactivité globale du SRA concernant la fourniture d'un calendrier commis pour les missions.
Rapport d'indisponibilité d'antenne	C'est la liste des fenêtres temporelles où l'antenne de l'installation n'est pas disponible pour l'attribution à une mission. Les rapports d'indisponibilité d'antenne ne sont pas demandés par le SRA et peuvent être reçus à n'importe quel moment en provenance des installations. Les motifs d'indisponibilités peuvent varier d'une tâche de maintenance d'antenne programmée aux fenêtres réservées pour une autre mission; il peut aussi s'agir d'un motif à la discrétion de l'installation, dans le cas d'une installation non dédiée. Dans le cas d'une installation dédiée, comme l'installation est dédiée au

	SRA, il n'est pas prévu que l'installation soit indisponible pour d'autres engagements, excepté pour la maintenance.
Rapport de calendrier	C'est un résumé de l'accomplissement exigences de la mission et de l'utilisation de l'installation pour un calendrier précis. Cela peut inclure le temps total attribué pour chaque satellite d'une mission sur les antennes des installations, les contacts satellites non attribués ou réattribués en réponse aux demandes, et les chiffres relatifs au mérite du temps d'attribution et à l'accomplissement de l'exigence.
Rapport de calendrier de l'installation	C'est un sous-ensemble du rapport de calendrier qui affiche l'utilisation d'antenne spécifique concernant une installation.
Rapport de calendrier de la mission	C'est un sous-ensemble du rapport de calendrier qui affiche l'allocation de contact satellite concernant une mission.
Configuration	C'est un ensemble de paramètres configurables par l'utilisateur qui saisit la définition, les contraintes et les exigences d'une installation, d'une mission ou du système. Son format peut être stocké sous forme de fichier lisible, binaire ou XML, ou simplement saisi par une interface utilisateur. Chaque configuration de système, d'installation et de mission utilise son type de structure précis, mais chaque entité possède sa propre configuration de paramètres unique.
Contraintes de configuration	C'est un sous-ensemble des paramètres de configuration qui traite spécifiquement des contraintes à utiliser lors de la propagation de l'orbite et aussi pour la validation des demandes de contact/temps satellite.

3 DOCUMENTS

3.1 DOCUMENTS APPLICABLES

Les documents suivants, portant la date de publication et le niveau de révision mentionnés, sont applicables et font partie intégrante du présent document dans la mesure indiquée.

Code de réf.	N° du document	Version	Titre
AD-3	MMCSA-IC0003	2.7	DCI du système de réservation d'antenne (SRA) multimission
AD-4	MMCSA-IC0002	C	DCI du tableau de calendrier en direct
AD-5	RCM-IC-53-1948	2/1	DCI du système de réservation de MCR
AD-1	MM-CSA-CO-0001	1.5	Concept d'opérations du système de réservation d'antenne (SRA) multimission

3.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les documents suivants donnent de l'information complémentaire ou des principes directeurs visant à clarifier le présent document ou à en expliquer l'historique.

Code de réf.	N° du document	Version	Titre
--------------	----------------	---------	-------

4 VUE D'ENSEMBLE DU SRA

Le SRA est un outil multimission faisant partie du COMM requis pour coordonner l'allocation des ressources d'antenne à plusieurs missions satellitaires. Le SRA devient plus nécessaire lorsque le nombre de satellites qui partagent le même réseau d'antennes disponibles augmente et que les conflits d'accès aux ressources d'antenne se produisent plus fréquemment. Le SRA est donc responsable de recevoir les demandes de temps de contact des missions et de répondre le mieux possible à toutes les exigences des missions en réservant soigneusement le temps d'antenne pour les différentes missions sur une base prioritaire et du rendement.

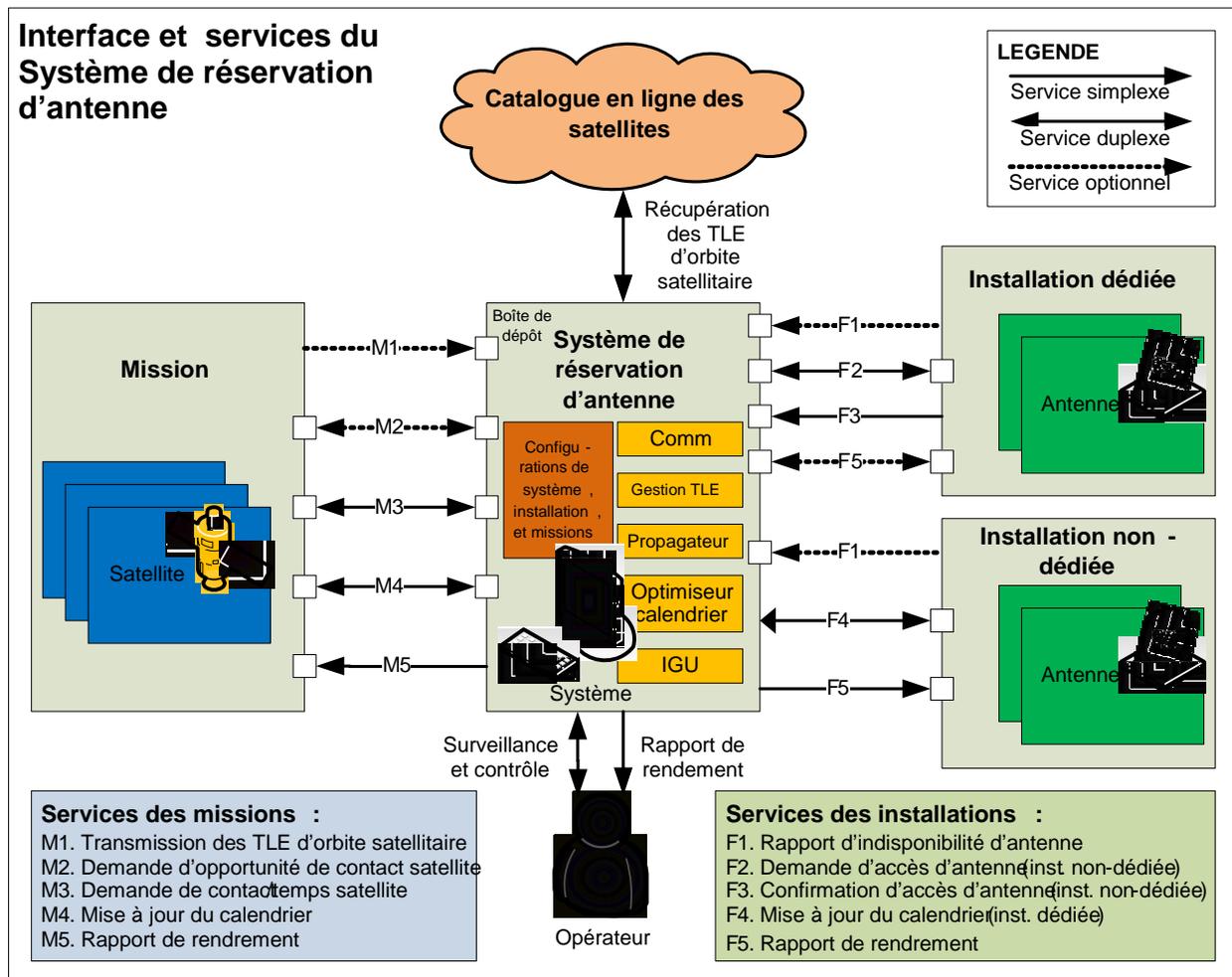


FIGURE 4-1 APERÇU DE L'INTERFACE ET DES SERVICES SRA

Le SRA peut être considéré comme le point central où toutes les demandes de missions pour du temps d'antenne convergent vers un système de réservation unique et où toutes les ressources des installations sont attribuées à la fois au PTT et au RD (voir l'AD-1 pour un diagramme d'opérations détaillé). Le SRA n'intervient pas au niveau des besoins réels de fonctionnement des satellites ou des interfaces de commande directes entre les missions et les installations (comme le sous-système de commande d'engin spatial (SCE)). En fait, le SRA fournit aux missions un outil central de réservation d'antenne permettant de coordonner tous les contacts satellites et d'atténuer les conflits. En outre, le SRA fournit une définition d'interface pour les

missions évitant ainsi aux missions d'avoir à gérer plusieurs interfaces de planification avec les diverses installations. Enfin, le SRA fournit un point de prise de décision, par l'opérateur et les configurations système configurables l'utilisateur, quand c'est le temps de gérer les différents niveaux de priorité de contact et de réduire au minimum les conflits.

Pour la description détaillée des services, voir le document AD-3.

4.1 SÉQUENCE OPÉRATIONNELLE DES ÉVÉNEMENTS

Voici la séquence d'événements nominale type du SRA :

Événement 1. Réception d'un message non demandé : Le SRA reçoit un message asynchrone et non sollicité (stimuli) parmi les suivants :

- a. Demande de possibilité de contact émanant d'une mission;
- b. Demande de contact/temps satellite émanant d'une mission;
- c. TLE d'orbite de satellite émanant d'une mission ou saisie manuellement par l'opérateur;
- d. Rapport d'indisponibilité d'antenne émanant d'une installation dédiée ou non dédiée;
- e. Modifications visant une confirmation d'accès à l'antenne reçue précédemment d'une installation non dédiée.

Événement 2. Génération de la liste des contacts satellites conformes : Dès la réception des stimuli (c), (d) ou (e) émanant de l'Événement 1, le SRA propage automatiquement les orbites des TLE orbitales de satellite et génère la liste de toutes les possibilités de contact satellite qui sont conformes aux contraintes de la mission et de l'installation.

Événement 3. Génération du calendrier des possibilités de contact : Dès la réception du stimuli (a) émanant de l'Événement 1, le SRA génère un calendrier de possibilités de contact à partir de la liste de contacts satellites conformes et du calendrier commis précédent, puis renvoie un rapport de validité de demande à la mission.

Événement 4. Validation de la demande de contact/temps du satellite : Dès la réception des stimuli (b), (c), (d) ou (e) émanant de l'Événement 1, le SRA (re-)vérifie la validité des tous les contacts ou temps figurant dans la demande de contact/temps du satellite en utilisant la liste de contacts satellite conformes, puis renvoie un rapport de validité de demande à la mission.

Événement 5. Acceptation de la demande de contact/temps du satellite : Le SRA présente la demande à l'opérateur en vue de la modification et de l'acceptation au calendrier. (la modification et l'acceptation sont faites conformément aux procédures et directives opérationnelles du Comité de contrôle des missions afin d'assurer le fonctionnement approprié du SRA).

Événement 6. Consolidation des demandes de contact/temps du satellite : Le SRA consolide des demandes distinctes et complémentaires pouvant couvrir des services ou des bandes RF différents, mais en lien avec le même contact satellite. (cela tient notamment compte du concept de la MCR, pour laquelle les demandes

PTT et RD sont présentées indépendamment par le SPM.) Le SRA crée/génère également des temps de contact satellite individuels à partir de demandes permanentes et de la configuration de mission acceptées (pour la gestion de contacts autonome) sur la fenêtre temporelle.

- Événement 7. Réservation de contact manuelle : Parallèlement, l'opérateur peut, à ce stade, réserver des contacts directement de la liste de contacts satellites conformes, avec priorité de remplacement sur les demandes de contact/temps satellite. (la réservation directe est faite conformément aux procédures et directives opérationnelles du Comité de contrôle des missions afin d'assurer le fonctionnement approprié du SRA).
- Événement 8. Génération du calendrier provisoire : À partir de demandes de contact/temps satellite acceptées et de contacts réservés manuellement, le SRA met automatiquement hors de conflit et calcule un calendrier provisoire en tenant compte de facteurs de priorité et de rendement.
- Événement 9. Approbation d'un calendrier provisoire : Le SRA soumet le provisoire à l'opérateur pour approbation. Si l'opérateur refuse l'approbation, il peut modifier les configurations ou les demandes, obligeant ainsi une ré-exécution à partir des Événement 2, Événement 5 ou Événement 7.
- Événement 10. Demande d'accès d'antenne : Le SRA envoie le calendrier approuvé aux installations non dédiées sous la forme de demandes d'accès d'antenne pour leur acceptation.
- Événement 11. Confirmation d'accès d'antenne : Les installations non dédiées répondent par un accusé de réception de demande et envoient un calendrier accepté en guise de confirmation d'accès d'antenne. (Il importe de noter que, ultérieurement, une installation non dédiée pourrait modifier son statut d'acceptation de calendrier en présentant de nouveau une confirmation modifiée non demandée faisant référence à la demande d'accès d'antenne appropriée, auquel cas, le SRA sera renvoyé à l'événement 6).
- Événement 12. Engagement du calendrier accepté : Le SRA soumet le calendrier accepté reçu des installations à l'opérateur pour approbation. Si l'opérateur refuse l'engagement, il peut modifier les configurations ou les demandes, obligeant ainsi une ré-exécution à partir des Événement 2, Événement 5 ou Événement 7.
- Événement 13. Diffusion du calendrier commis : Le SRA diffuse le calendrier commis aux missions et aux installations dédiées (les installations non dédiées doivent se conformer à leur propre confirmation d'accès d'antenne à l'Événement 11).
- Événement 14. Accusé de réception d'un calendrier commis : Les missions et les installations dédiées répondent par un accusé de réception du calendrier.
- Événement 15. Diffusion des rapports de calendrier : Le SRA calcule et envoie des rapports de calendrier aux missions et à l'opérateur.

En parallèle à l'ensemble de la séquence des événements, le SRA récupère périodiquement les TLE orbitales de satellite des catalogues de satellites en ligne pour s'assurer que l'information est toujours à jour au cas où la mission ne l'envoie pas au cours de l'Événement 1.

En outre, à tout moment, l'opérateur peut interrompre manuellement et démarrer le calcul d'un calendrier provisoire et apporter des modifications aux configurations, forçant ainsi la ré-exécution de la séquence à partir des Événement 2, Événement 5 ou Événement 7.

Voir le document AD-1 pour un diagramme des opérations détaillé.

5 EXIGENCES DU SRA

5.1 EXIGENCES FONCTIONNELLES

[SRA010] Objectif principal : Le SRA doit gérer l'allocation des ressources des installations pour toutes les missions appuyées de façon à réduire au minimum les conflits et à maximiser les contacts satellites en ce qui a trait à la disponibilité d'antenne des installations.

5.1.1 Initialisation du système

[SRA020] Composition de la configuration du système : Le SRA doit avoir un système configurable par l'utilisateur, qui comprend :

- une liste des missions et de la priorité relative associée;
- une liste des installations et de la préférence relative associée;
- l'heure de début et la durée de la fenêtre temporelle dans le calendrier;
- une fenêtre temporelle de disponibilité quotidienne de l'opérateur;
- le délai limite de confirmation d'une installation non dédiée (conformément à [SRA380]);
- le délai limite de la solution de calendrier optimale (conformément à [SRA375]);
- l'activation de l'établissement automatique du calendrier [durée fixe intervalle fixe, sur génération de la liste de contacts satellite conformes, sur demande de contact, sur confirmation d'accès d'antenne] (conformément à [SRA100]);
- Une fonction et des pondérations d'optimisation de coût sélectionnables par l'utilisateur (conformément à [SRA120]).
- l'annulation automatique des actes d'approbation de l'opérateur (conformément à [SRA270]);
- la sélection du format de référence temporelle [AMJ, Année-JOUR].

Nota 1 : Le fait que les configurations système spécifient divers stimuli pour le calcul automatique n'empêche pas le calcul du calendrier avec une heure de début différente dans le futur et une durée supérieure à 24 h.

Nota 2 : La fenêtre temporelle de disponibilité quotidienne de l'opérateur est utile pour activer la reprogrammation automatique, notamment pour les demandes d'attribution de tâches rapides, lorsque l'acceptation et l'engagement des calendriers sont traités manuellement par l'opérateur.

[SRA030] Composition de la configuration de l'installation : Le SRA doit avoir une configuration de l'installation configurable par l'utilisateur pour chaque ressource d'antenne planifiable, qui comprend :

- le nom de l'installation;
- l'identifiant de l'antenne;
- les coordonnées de localisation géographique de l'antenne (longitude, latitude, altitude);
- la station d'opérateur distante;
- le drapeau de type d'installation [dédiée, non dédiée];
- le délai limite de la confirmation (pour les installations non dédiées uniquement);
- le coût d'accès d'antenne;
- les contraintes de planification des contacts :
 - les bandes de fréquences appuyées [S, X, C,...];
 - les services pris en charge [mesure de distance (RNG), télécommande (TC), télémétrie en temps réel (TR-TM), télémétrie placée en stockage et retransmise (SR-TM), réception des données en temps réel (TR-RD), stockage et retransmission de la réception des données (SR-RD)];
 - le mode cohérent pris en charge [Y/N];
 - les polarisations prises en charge [RHCP, LHCP, VP, HP];
 - les canaux en bande X pris en charge;
 - le canal 1
 - le canal 2
 - le temps de configuration pré-passe;
 - le temps de fermeture post-passe;
 - le temps de contact minimum;
 - la fenêtre temporelle de disponibilité quotidienne de l'opérateur de station (pour la capacité de reprogrammation de calendrier d'attribution de tâches rapides si la station n'est pas automatisée);
- la contrainte d'indisponibilité systématique ou récurrente;
 - le masquage de l'élévation de la transmission;
 - le masquage de l'élévation de la réception; et
 - la zone restrictive.

Remarque : Le SRA va tenir compte des contraintes d'élévation d'antennes (masque), de la configuration des installation et de la configuration de la mission, applicable pour tous les angles azimut.

[SRA040] Composition de la configuration de la mission: Le SRA doit avoir une configuration de la mission configurable par l'utilisateur pour chaque satellite, qui comprend :

- le nom de la mission;
- l'identifiant et le numéro de catalogue de l'engin spatial;
- l'annulation automatique des actes d'approbation de l'opérateur (conformément à [SRA270]);
- les contraintes de planification des contacts :
 - la liste des antennes d'installation qualifiées (classées par préférence de mission);
 - la fenêtre temporelle de fonctionnement quotidienne (activités de passe en temps réel), le cas échéant;
 - la fenêtre temporelle de planification quotidienne (utilisée pour la reprogrammation automatique des contacts);
 - le délai de re planification de mission (utilisé pour la reprogrammation automatique des contacts);
 - le délai d'obsolescence de la TLE d'orbite (utilisé pour déclencher la mise à jour automatique en ligne);
- les contraintes de paramètres de contact par défaut (lorsqu'ils ne sont pas spécifiés dans la demande);
 - les bandes RF du contact [S, X, C,...];
 - les services requis pour le contact [RNG, TC, TR-TM, SR-TM, TR-RD, SR-RD];
 - le mode cohérent appuyé [Y/N];
 - les polarisations [RHCP, LHCP, VP, HP];
 - le nombre de canaux de données;
 - l'élévation minimum de l'antenne;
 - le temps de contact minimum;
 - la liste des antennes préférées (notamment utile pour les demandes de temps satellite visant des stations de réseau spécifiques pour la transmission des données vers le sol);
- les contraintes de contact à débit binaire élevé (HBR) (pour la propagation d'attitude et l'estimation du temps de contact HBR) :
 - le drapeau de contrainte HBR;

- la définition de l'antenne de l'engin spatial;
- le modèle d'attitude de l'engin spatial.

Remarque 1: Les contraintes par défaut peuvent être annulées en spécifiant des paramètres de contact optionnels dans la demande de contact/temps satellite, tel que défini par le document AD-3.

Remarque 2 : Le SRA va tenir compte des contraintes d'élévation d'antennes (masque), de la configuration des installation et de la configuration de la mission, applicable pour tous les angles azimut.

[SRA041] Configuration de mission augmentée : Dans l'éventualité où une mission nécessite une gestion de contact autonome [SRA057], la configuration de mission devrait également inclure :

- le drapeau de gestion de contact autonome;
- un ensemble évolutif de types de contact (utilisé pour la gestion autonome des contacts) :
 - le nom et l'identifiant du type de contact;
 - le mode de fonctionnement valide de l'engin spatial en fonction du type [NOMINAL, LEOP, EMERGENCY, PROFICIENCY];
 - les contraintes de gestion de contact autonome :
 - la criticité du type de contact [PROFICIENTCY, ROUTINE, IMPORTANT, EMERGENCY];
 - les bandes RF du contact [S, X, C,...];
 - les services requis pour le contact [RNG, TC, TR-TM, SR-TM, TR-RD, SR-RD];
 - les polarisations [RHCP, LHCP, VP, HP];
 - le nombre de canaux de données;
 - l'élévation minimum de l'antenne;
 - le temps de contact minimum (remplace [SRA040]);
 - les exigences de gestion de contact autonome :
 - le nombre minimum de contacts par jour;
 - l'écart minimum et maximum entre les contacts;
 - le temps de contact total quotidien minimum.

5.1.2 Séquence opérationnelle Événement 1 : Réception d'un message non demandé

[SRA050] SUPPRIMÉ.

[SRA055] Demandes de contact et de temps : Le SRA doit être capable de recevoir et de traiter des demandes de contact satellite et des demandes de temps satellite conventionnelles conformément aux documents AD-3 et AD-5.

Remarque : Le concept d'opérations (AD-1) fournit des détails supplémentaires concernant les interfaces.

[SRA056] Demandes permanentes : Le SRA doit être capable de recevoir et de traiter des demandes permanentes pour des temps de contact satellite qui se répètent périodiquement et pour et période de temps permanente limitée.

[SRA057] Gestion de contact autonome : Le SRA devrait être capable de gérer de manière autonome et de satisfaire les exigences de contact de mission en fonction de la configuration de mission augmentée prédéfinie [SRA041] par opposition à la réception des demandes de contact/temps satellite.

Remarque : La gestion de contact autonome est une caractéristique SRA évoluée qui permet de réserver une antenne en fonction des exigences de la mission.

[SRA060] Mise à jour des TLE d'orbite de satellite : Le SRA doit maintenir les TLE d'orbite de satellites à jour en recevant celles-ci des missions et en les récupérant automatiquement tous les jours des catalogues de satellites en ligne (space-track.org, celestrak.com).

[SRA061] TLE d'orbite de satellite par défaut : Le SRA utilisera par défaut la mise à jour des données du catalogue de satellites seulement lorsque la mission n'a pas fourni de mise à jour des TLE d'orbite de satellite pour un temps d'obsolescence configuré par l'utilisateur ([SRA040]).

[SRA062] Gestionnaire de TLE d'orbite de satellite : Le SRA doit gérer et sélectionner le TLE le plus pertinent à l'époque lorsqu'une liste de TLE est fournie au SRA par la mission ou qu'elle est saisie manuellement.

Remarque : Une époque de TLE et un temps de génération de fichiers TLE peuvent se contredire lorsque les données orbitales sont projetées dans le futur. Ainsi, le temps de génération du fichier TLE devrait être pris en compte lorsqu'on détermine les données d'orbite les plus précises à prendre en compte à l'époque pour effectuer la propagation d'orbite.

5.1.3 Séquence opérationnelle Événement 2 : Génération de la liste des contacts satellites conformes

[SRA070] Propagateur d'orbite et prévisions des contacts satellites : Le SRA doit propager automatiquement les TLE d'orbite de satellite et générer la liste des contacts satellites conformes dans la fenêtre temporelle du planificateur en fonction des contraintes de configuration de la mission et de l'installation, ainsi que les rapports d'indisponibilité d'antenne.

Remarque : On s'attend à ce que l'algorithme SGP4 soit suffisant pour satisfaire les exigences de précision de suivi d'antenne avec une mise à jour quotidienne des TLE.

[SRA071] Contraintes des prévisions de contact satellite : Les diverses contraintes utilisées dans les prévisions de contacts doivent être configurables par l'utilisateur et inclure :

- les contraintes de programmation de calendrier de configuration d'installation [SRA030];
- les contraintes de programmation de calendrier de contact de configuration de mission et des paramètres par défaut [SRA040];
- les paramètres spécifiques des demandes de contact/temps satellite, lorsque fournis.

Remarque : Une demande de contact/temps satellite peut couvrir une fenêtre temporelle de calendrier plus grande que celle spécifiée dans la configuration du système, auquel cas, la configuration du système peut prévaloir (à confirmer); ainsi, la mission recevrait un calendrier partiel en réponse à sa demande.

[SRA072] Propagation du modèle d'assiette : Le SRA devrait propager les éphémérides d'orientation du satellite en fonction du modèle d'assiette de la configuration de la mission et générer la liste de contacts HBR à partir de la liste de contacts satellite conformes.

[SRA075] Automatisation de la propagation de l'orbite et prévisions des contacts satellites : Le SRA doit calculer automatiquement une nouvelle liste de contacts satellite conformes dès la réception d'un stimuli déclencheur :

- chaque fois qu'un TLE d'orbite de satellite mis à jour est reçu (ou saisi manuellement);
- chaque fois qu'une nouvelle demande de contact/temps satellite est reçue d'une mission; et
- chaque fois qu'un nouveau rapport d'indisponibilité d'antenne est reçu en provenance d'une installation.

5.1.4 Séquence opérationnelle Événement 3 : Génération du calendrier des possibilités de contact :

[SRA078] Génération du calendrier des possibilités de contact : Le SRA doit automatiquement calculer et renvoyer le calendrier des possibilités de contact dès la réception d'une demande de possibilités de contact émanant d'une mission.

5.1.5 Séquence opérationnelle Événement 4 : Validation de la demande de contact/temps du satellite :

[SRA080] Validation d'une demande de contact/temps satellite : Le SRA doit valider les demandes de contacts/temps satellites par rapport à la liste de contacts satellites conformes et générer un rapport de validité de demande de contacts satellites.

Remarque : Comme la demande de contact satellite est liée par des contraintes spécifiées en tant que paramètres optionnels (AD-3) ou indirectement par le biais de la configuration de la mission, la validation fait référence à l'harmonisation de ces contraintes avec celles de la configuration de l'installation. L'objectif est de filtrer toutes les demandes non conformes avant qu'elles soient traitées inutilement par l'optimiseur à l'Événement 8.

[SRA090] Rapport de validité de demande : Le rapport de validité de demandes doit contenir les informations sur la demande et en plus un champ qualificatif d'invalidité programmable (p. ex., antenne indisponible, antenne inappropriée, bande de fréquence inappropriée, service inapproprié, fenêtre temporelle inappropriée, etc. (conformément à [SRA422])).

5.1.6 Séquence opérationnelle Événement 5 : Acceptation de la demande de contact/temps du satellite

Ne s'applique pas à cette section.

5.1.7 Séquence opérationnelle Événement 6 : Consolidation des demandes de contact/temps satellite

[SRA095] Tri préliminaire des données d'entrée du calendrier : Le SRA doit faire un tri préliminaire des nouvelles demandes de contact/temps satellite et de la liste de contacts satellite conformes en tenant compte du calendrier commis existant afin de vérifier la nécessité de procéder à une mise hors conflit et à une optimisation.

Remarque : Le but est de garder les engagements précédents intacts s'il n'y a pas d'autres conflits découlant des nouvelles données d'entrée. Par contre, un calendrier à jour sera toujours produit pour tenir compte des éléments de base ajoutés, au besoin. Cela peut être le cas lorsqu'un nouveau contact satellite est demandé et qu'une ressource d'antenne est déjà disponible pour le temps demandé sur le calendrier en cours, ou lorsqu'une ressource d'antenne est déclarée indisponible par l'installation, mais qu'elle n'a pas encore été attribuée pour cette même fenêtre temporelle sur le calendrier actuel.

[SRA096] Initiation des temps de contact des demandes permanentes : Le SRA devrait initier des temps de contact satellite individuels à partir de demandes permanentes acceptées sur la fenêtre temporelle du calendrier.

[SRA097] Initiation des temps de contact pour la gestion du contact autonome : Le SRA devrait initier des temps de contact satellite au cas où une mission nécessiterait

une gestion de contact autonome basée sur une configuration de mission augmentée prédéfinie [SRA041], contrairement aux demandes de contact/temps.

[SRA098] Consolidation des demandes de contact/temps du satellite : Le SRA doit consolider des demandes distinctes et complémentaires pouvant couvrir des services ou des bandes RF différents, mais en lien avec le même contact satellite.

Remarque : Cela tient notamment compte du concept de la MCR, pour laquelle les demandes PTT et RD sont présentées indépendamment par le SPM, même si elles doivent accéder aux mêmes installations partagées.

5.1.8 Séquence opérationnelle Événement 7 : Réservation manuelle des contacts

Ne s'applique pas à cette section.

5.1.9 Séquence opérationnelle Événement 8 : Génération du calendrier provisoire

[SRA099] Calcul du calendrier : Le SRA doit calculer un calendrier à l'intérieur de la fenêtre temporelle du programmeur de calendrier configuré, à partir des demandes de contact/temps satellite acceptées et en se basant sur les contraintes de la configuration du système.

Nota 1 : Se reporter aux définitions concernant les qualités et propriétés implicites d'un calendrier.

Nota 2 : Se reporter au document [SRA220] pour des informations concernant l'admission d'une demande.

Nota 3 : Le SRA devrait être capable d'allouer des contacts spécifiques à partir d'une liste de contacts satellite conformes à des demandes de temps satellite afin de permettre le déclenchement d'un processus de mise hors conflit et d'optimisation par rapport à d'autres demandes de contact satellite conventionnelles.

[SRA100] Automatisation du calcul du calendrier : Le SRA doit calculer le calendrier automatiquement dès le déclenchement de stimuli internes et externes, selon ce qui est spécifié par la configuration du système définie par l'utilisateur,

- à des durées fixes intervalles fixes,
- chaque fois qu'une nouvelle liste de contacts satellite conformes est générée;
- chaque fois qu'une nouvelle demande de contact/temps satellite est approuvée (sous réserve de SRA270);
- chaque fois qu'une modification visant une confirmation d'accès d'antenne est reçue en provenance d'une installation non dédiée.

Nota 1 : Le système devrait être configuré opérationnellement pour tous les stimuli ci-dessus afin de répondre aux demandes urgentes et à d'autres exigences d'attribution de tâches rapide.

Nota 2 : On s'attend à ce qu'aucune échéance limite ne soit requise pour la présentation d'une demande de contact/temps satellite, car la fonctionnalité de reprogrammation de calendrier devrait tenir compte des demandes serrées pour atténuer le temps de traitement et les temps de configuration d'antenne d'installation spécifiques.

[SRA110] Règles pour l'évitement de conflits pour le calendrier : Le SRA doit calculer un calendrier en se basant sur un ensemble de règles strictes configurables par l'utilisateur.

Nota 1 : Les règles seront définies pendant la phase de conception du projet afin de mieux répondre au comportement prévu du système.

Nota 2 : conformément aux définitions (paragraphe 2.2), les demandes d'attribution rapide des contacts doivent être identifiées comme IMPORTANT et les demandes pour les urgences d'engins spatiaux doivent être identifiées comme EMERGENCY (urgentes).

[SRA120] Facteurs d'optimisation du calendrier et contraintes : Le SRA doit effectuer une procédure d'évitement de conflits pour la liste de contacts satellites conformes et calculer un calendrier en optimisant une fonction de coût pondéré configurable par l'utilisateur basé sur :

- l'exécution des demandes de contacts satellites;
- l'exécution des demandes de temps satellites;
 - le nombre de contacts requis par jour;
 - le temps de contact total quotidien requis;
- les facteurs de priorité de la configuration du système :
 - la priorité de la mission;
 - la préférence de l'installation;
 - la criticité du contact;
- les facteurs de rendement du calendrier :
 - le nombre total de contacts satellites;
 - la durée totale des contacts; et
 - le coût total d'accès d'antenne.

Nota 1 : on suppose que la fonction d'optimisation de coût pourrait être une équation linéaire obtenue par la combinaison d'un ou de plusieurs des facteurs

d'optimisation et de leurs paramètres de pondération respectifs configurables par l'utilisateur.

Nota 2 : Les priorités des missions sont mises au point par un comité de gestionnaires de mission et mises en place par l'opérateur de manière à répondre au comportement prévu du système.

[SRA121] Algorithme d'optimisation de calendrier évolué : Le SRA devrait utiliser un algorithme de mise hors conflit et d'optimisation évolué qui ne soit pas seulement fondé sur la maximisation d'une fonction de coût linéaire afin d'améliorer la résolution de conflit ainsi que le temps de traitement.

Remarque : Par exemple, le SRA pourrait compenser les systèmes neuro-flous ou d'autres systèmes d'optimisation pour obtenir une solution plus rapide ou plus efficace.

[SRA130] Reprogrammation des contacts satellites validés ayant été annulés : Le SRA doit reprogrammer automatiquement un contact satellite validé ayant été annulé à partir de la liste de contacts satellites conformes et conformément à la valeur du champ de reprogrammabilité de la demande de contact (lorsqu'elle est fournie avec la demande de contact/temps satellite (défini à [SRA412])) et en tenant compte des contraintes de la configuration de la mission.

[SRA131] Champ de reprogrammabilité de la demande de contact : Le champ de reprogrammabilité de la demande de contact doit indiquer :

- d'abandonner complètement le contact demandé; ou
- de reprogrammer dans une période de temps valide (p. ex., fenêtre où les demandes d'attribution rapide seraient acceptées); ou
- de reprogrammer dès que possible (sans période de temps).

[SRA140] Suivi des changements de calendrier : Le SRA doit prendre note des contacts ajoutés et supprimés à un calendrier précédent applicable à la même fenêtre temporelle.

[SRA141] Champ de mise à jour du contact : Le calendrier contient un champ distinct pour la Mise à jour du contact pour indiquer si le contact en question est NEW (nouveau) ou REMOVED (supprimé) du calendrier précédent.

Remarque : le suivi des contacts ajoutés ou supprimés entre les itérations du calendrier doit être indépendant du champ d'état de la demande de contact sur un calendrier donné (conformément à [SRA431]).

[SRA150] Processus d'identification de contact de contingence : Pour chaque contact EMERGENCY programmé, le SRA devrait identifier un contact de contingence dupliqué le plus tôt possible sur une autre antenne d'installation qui n'est pas en conflit avec un autre contact EMERGENCY.

Remarque : Le contact de contingence n'est pas censé être mis hors conflit; il doit juste consister en une option de repli en cas de situation d'urgence d'un engin spatial pour lequel le contact EMERGENCY programmé associé a échoué. À ce stade, tout conflit sera traité par l'opérateur et celui de l'installation, au cas par cas, et selon des règles convenues. Il est entendu qu'un contact de réserve ne sera déclenché que si l'opérateur est disponible et qu'il supervise l'exécution du contact EMERGENCY. De même, on prévoit que l'identification des contacts de contingence sera limitée par les fenêtres temporelles des opérations normales de l'installation.

[SRA151] Processus d'allocation de contact de contingence : Le processus d'allocation de contact de contingence doit laisser la ressource d'antenne non réservée et à la disposition du système pour les procédures d'évitement de conflits et de calcul du calendrier.

Nota 1 : Cette exigence s'applique uniquement en combinaison avec [SRA150].

Nota 2 : On part du principe que le contact de contingence intervient après le processus de mise hors conflit et d'optimisation et que, du coup, il n'augmente pas la charge de calcul imposée au processeur pour trouver une solution de calendrier non conflictuelle.

[SRA152] Étiquetage du contact d'urgence : Le contact d'urgence sera identifié sur le calendrier comme contact d'urgence.

Nota 1 : Cette exigence s'applique uniquement en combinaison avec [SRA150].

Remarque 2 : le contact d'urgence apparaîtra également sur la demande de réservation d'antenne, mais n'aura pas nécessairement été vérifié pour l'absence de conflits avec les contacts non- EMERGENCY.

[SRA153] SUPPRIMÉ.

5.1.10 Séquence opérationnelle Événement 9 : Approbation d'un calendrier provisoire

[SRA160] Génération de produits dérivés du calendrier approuvé : Le SRA doit générer, à partir du calendrier approuvé, un calendrier d'installation spécifique à chaque installation non dédiée.

Remarque : Le calendrier approuvé spécifique à l'installation non dédiée est utilisé pour la demande de réservation d'antenne traitée par l'exigence d'interface SRA510.

5.1.11 Séquence opérationnelle Événement 10 : Demande d'accès d'antenne

Ne s'applique pas à cette section.

5.1.12 Séquence opérationnelle Événement 11 : Confirmation d'accès d'antenne

Ne s'applique pas à cette section.

5.1.13 Séquence opérationnelle Événement 12 : Engagement du calendrier accepté

[SRA170] Génération de produits dérivés du calendrier commis : À partir du calendrier commis, le SRA doit générer un seul calendrier d'installation spécifique pour chaque installation dédiée et un calendrier de mission spécifique pour chaque mission.

Remarque : La présentation de calendriers d'installation et de mission spécifiques est traitée avec les exigences d'interface SRA540 et SRA 430, respectivement,

5.1.14 Séquence opérationnelle Événement 13 : Distribution du calendrier commis

Ne s'applique pas à cette section.

5.1.15 Séquence opérationnelle Événement 14 : Accusé de réception d'un calendrier commis

[SRA180] Retransmission d'un calendrier commis : Le SRA doit retransmettre un calendrier commis lorsqu'aucun accusé de réception n'a été reçu dans un délai configurable par l'utilisateur.

Remarque : Cela s'applique aux missions et aux installations dédiées conformément au AD-1 Diagramme des processus.

5.1.16 Séquence opérationnelle Événement 15 : Diffusion des rapports de calendrier

[SRA190] Rapport de calendrier par l'optimiseur : Le SRA doit produire un rapport de calendrier de l'optimiseur de calendrier à l'opérateur, lequel doit comprendre :

- une cote de réalisation des demandes indiquant le nombre et la proportion de contacts satellites attribués selon la demande pour chaque mission;
- une cote de réalisation des exigences indiquant le nombre de contacts et le temps de contact total attribué selon les exigences de configuration de la mission;
- le temps d'utilisation d'antenne total et le temps d'utilisation d'antenne relatif attribué à chaque mission satellitaire;
- le temps de contact satellite total et le temps de contact satellite relatif attribué à chaque antenne d'installation;

- le nombre et la proportion de conflits reprogrammés et non résolus par mission et au total; et
- le coût par mission et par installation et le coût d'accès d'antenne par jour au total, et cumulé pour la totalité de la fenêtre temporelle du calendrier.

Remarque : Il est prévu de produire un rapport de calendrier en même temps et à chaque fois qu'un nouveau calendrier est produit.

[SRA191] Rapport de calendrier d'installation : Le SRA doit produire un rapport de calendrier d'installation pour chaque installation, incluant notamment :

- le temps d'utilisation d'antenne total et le temps d'utilisation attribué à chaque mission satellitaire, ainsi que le temps d'antenne non attribué disponible; et
- une cote de réalisation des demandes d'accès d'antenne indiquant le nombre et la proportion de contacts satellites attribués selon la demande (pour les installations non dédiées);
- le nombre et la proportion de contacts acceptés, rejetés et annulés (pour les installations non dédiées).
- *Remarque : Ce requis fait partie seulement des performances du système de calendrier du SRA, il ne prend pas compte de l'exécution réussie du calendrier par l'installation, ce qui demande une rétroaction de la part de l'installation. Il est prévu qu'une rétroaction sur la réussite de l'exécution du calendrier devrait être pris en charge par la mission à travers le DCI approprié.*

[SRA192] Rapport de calendrier de mission : Le SRA doit produire un rapport de calendrier de mission pour chaque mission, incluant notamment :

- le temps de contact satellite total et le temps de contact satellite relatif attribué à chaque antenne d'installation;
- une cote de réalisation des demandes indiquant le nombre et la proportion de contacts satellites attribués conformément aux demandes; et
- le nombre et la proportion de contacts confirmés, retirés, rejetés, annulés et reprogrammés.

[SRA195] Rapport comptable : Le SRA doit produire un rapport comptable à l'intention de l'opérateur pour une fenêtre temporelle spécifiée par l'utilisateur; le rapport doit inclure :

- la liste de tous les contacts, y compris les champs mission, installation, niveau de criticité et contact;
- un récapitulatif du nombre et de la proportion de contacts acceptés, retirés, rejetés, annulés, reprogrammés pour chaque mission, par installation et niveau de criticité;

- un récapitulatif du nombre et de la proportion de contacts acceptés, rejetés, annulés pour chaque installation, et par mission et niveau de criticité;

Remarque : Ce requis fait partie seulement des performances du système de calendrier du SRA, il ne prend pas compte de l'exécution réussie du calendrier par l'installation, ce qui demande une rétroaction de la part de l'installation. Il est prévu qu'une rétroaction sur la réussite de l'exécution du calendrier devrait être pris en charge par la mission à travers le DCI approprié.

5.2 EXIGENCES OPÉRATIONNELLES

5.2.1 Séquence opérationnelle Événement 1 : Réception d'un message non demandé

[SRA200] Notification de réception : Le SRA doit informer l'opérateur lorsqu'une demande de contact/temps satellite, un rapport d'indisponibilité d'antenne ou un changement visant une confirmation d'accès d'antenne ont été reçus.

Remarque : La notification doit être configurable par l'utilisateur sous de nombreuses formes, allant des messages contextuels sur l'interface du SRA accompagnés d'une alarme sonore aux notifications par courriel en vue de solliciter l'attention de l'opérateur lorsque le système le demande.

5.2.2 Séquence opérationnelle Événement 2 : Génération de la liste des contacts satellites conformes

[SRA210] Entrée manuelle des TLE d'orbite de satellites : Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur de saisir ou de modifier manuellement des TLE d'orbite, pour différents temps d'époque, et d'annuler d'autres TLE présents dans le système.

[SRA215] Génération manuelle de la liste de contacts satellites conformes : Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur de lancer manuellement la propagation d'orbites et le processus de prévision des contacts satellites.

Remarque : Cette fonctionnalité est particulièrement utile après la saisie manuelle des TLE d'orbite de satellite pour lancer le processus et obtenir un calendrier à jour.

5.2.3 Séquence opérationnelle Événement 3 : Génération du calendrier des possibilités de contact :

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.4 Séquence opérationnelle Événement 4 : Validation de la demande de contact/temps du satellite :

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.5 Séquence opérationnelle Événement 5 : Acceptation de la demande de contact/temps du satellite

[SRA220] Admission de la demande de contact/temps du satellite : Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur d'accepter, de supprimer ou d'ajouter individuellement des contacts et de réattribuer un niveau de criticité des contacts sur des demandes de contacts/temps satellites.

Nota 1 : la modification et l'acceptation sont faites conformément aux procédures et directives opérationnelles du Comité de contrôle des missions afin d'assurer le fonctionnement approprié du SRA.

Nota 2 : la mission est informée de toutes les modifications apportées par l'opérateur par le calendrier de missions dédiées (défini dans [SRA431]).

5.2.6 Séquence opérationnelle Événement 6 : Consolidation des demandes de contact/temps satellite

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.7 Séquence opérationnelle Événement 7 : Réservation manuelle des contacts

[SRA230] Réservation manuelle de contacts satellites : Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur de réserver manuellement des contacts à partir de la liste de contacts satellites conformes avant le calcul d'un calendrier.

[SRA231] Priorité de réservation manuelle : Le mécanisme de réservation manuelle doit venir avant et doit avoir des droits de priorité sur toute décision de priorité prise par l'optimiseur lors du calcul d'un calendrier.

5.2.8 Séquence opérationnelle Événement 8 : Génération du calendrier provisoire

[SRA240] Priorité manuelle du calcul automatique de calendrier : Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur de modifier le calcul automatique d'un calendrier et de lancer et d'interrompre ce calcul manuellement à tout moment.

5.2.9 Séquence opérationnelle Événement 9 et Événement 12

[SRA250] Approbation des calendriers provisoires et acceptés : Le SRA doit soumettre les calendriers provisoire et accepté à l'opérateur pour approbation / commission avant la promotion du calendrier de l'état provisoire à l'état approuvé et de l'état accepté à l'état commis.

Nota 1 : conformément aux définitions (paragraphe 2.2), le calendrier accepté concerne l'acceptation d'une demande d'accès d'antenne par l'installation provenant du SRA et l'opérateur doit commettre le calendrier après la confirmation de la demande par l'installation.

Nota 2 : On part du principe que, si elle n'est pas contournée ([SRA270]), l'approbation des opérateurs est requise à n'importe quel coût et interviendrait en temps opportun, l'opérateur étant censé être disponible. Sinon, aucune limite ni délai d'acceptation n'est (pour le moment) imposé(e) au processus d'approbation; cela pourrait conduire à l'obsolescence des contacts au moment où le calendrier est approuvé ou commis.

Nota 3 : Un calendrier actualisé qui chevauche un calendrier commis précédent devrait faire modifier le statut des contacts annulés/rejetés à REJECTED par le SRA jusqu'à ce que le contact soit reprogrammé de manière satisfaisante ailleurs pour en faire, en fin de compte, un calendrier RESCHEDULED (reprogrammé).

[SRA251] Registre historique des calendriers validés précédents: Le calendrier commis précédent devient obsolète, mais reste accessible et peut être récupéré par l'opérateur ultérieurement.

Nota 1 : On suppose que le registre historique des calendriers précédents est utilisé dans des situations où l'opérateur apporte des modifications au calendrier optimisé et souhaite revenir au calendrier optimisé, en partant du principe qu'aucune nouvelle information n'a été fournie par la mission ou l'installation.

Nota 2 : on ne s'attend pas à ce que le registre historique des calendriers précédents devienne un problème pour la capacité de stockage du SRA et on s'attend à ce que l'opérateur puisse nettoyer le registre historique au besoin.

[SRA252] Restauration du registre historique des calendriers: Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur de recommettre un calendrier précédent qui a été déclaré obsolète.

Remarque : cette fonctionnalité d'inversion sera utilisée pour récupérer de toute erreur opérationnelle se produisant lors du processus d'approbation d'un calendrier.

[SRA260] Verrouillage des contacts confirmés: Le SRA doit avoir une fonctionnalité permettant à l'opérateur de verrouiller individuellement les contacts confirmés d'un calendrier afin d'empêcher tout futur processus de reprogrammation automatique d'annuler les contacts verrouillés.

[SRA261] Notification de conflit avec les contacts verrouillés: Le SRA doit émettre un avertissement à l'opérateur quand un nouveau rapport d'indisponibilité d'antenne entre en conflit avec un contact confirmé qui a déjà été verrouillé par l'opérateur.

[SRA270] Contournement automatique des processus d'approbation de l'opérateur : Le SRA doit comporter un dispositif permettant de contourner les processus d'approbation/d'engagement de l'opérateur (SRA250) conformément à un paramètre du système configurable par l'utilisateur ([SRA020]) en spécifiant des niveaux d'autonomie différents :

- toujours contourner l'approbation de l'opérateur;
- contourner seulement quand il n'y a pas de conflits;
- contourner seulement pendant les heures d'absence; ou
- ne jamais contourner.

Remarque : on suppose que cette fonctionnalité de contournement de l'opérateur ne sera utilisée que lorsque la stabilité de la planification des calendriers est comprise et entièrement contrôlée, et quand il y a une demande d'urgence ou d'attribution rapide en l'absence d'un opérateur pouvant approuver le calendrier. L'utilisation de cette fonctionnalité devra d'abord faire l'objet d'un examen de la performance et d'une analyse des risques.

5.2.10 Séquence opérationnelle Événement 10 : Demande d'accès d'antenne

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.11 Séquence opérationnelle Événement 11 : Confirmation d'accès d'antenne

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.12 Séquence opérationnelle Événement 12 : Engagement du calendrier accepté

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.13 Séquence opérationnelle Événement 13 : Distribution du calendrier commis

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.14 Séquence opérationnelle Événement 14 : Accusé de réception d'un calendrier commis

Ne s'applique pas à cette section.

5.2.15 Séquence opérationnelle Événement 15 : Diffusion des rapports de calendrier

Ne s'applique pas à cette section.

5.3 EXIGENCES DE PERFORMANCE

[SRA350] Évolutivité : Le SRA doit être évolutif afin de pouvoir accueillir un nombre variable de configurations d'installations et de missions.

Nota : le nombre de satellites pourrait atteindre 20, et le nombre d'antennes pourrait atteindre 100 (si l'on tient compte des stations de réseau dans le cadre des exigences).

[SRA360] Temps de calcul du propagateur d'orbite : Le SRA doit propager les TLE d'orbite de satellites et générer la liste des contacts satellites conformes en moins d'une (1) minute par jour de fenêtre temporelle de programmation de calendrier lorsque jusqu'à 10 missions satellitaires et jusqu'à 25 antennes d'installations sont utilisées.

[SRA361] Objectif du temps de calcul du propagateur d'orbite : Le SRA devrait propager les TLE d'orbite de satellites et générer la liste des contacts satellites conformes en moins de 3 minutes par jour de fenêtre temporelle de programmation de calendrier lorsque jusqu'à 20 missions satellitaires et jusqu'à 100 antennes d'installations sont utilisées.

[SRA365] Temps de calcul du calendrier des possibilités de contact : Le SRA doit calculer et renvoyer le calendrier des possibilités de contact dans un délai de 1 minute après la réception d'une demande de possibilités de contact émanant d'une mission.

Remarque : Ce temps de calcul part du principe que la liste de contacts satellite conformes est déjà calculée et mise à jour fenêtre temporelle spécifiée.

[SRA370] Temps de calcul du calendrier : Le SRA doit calculer une solution de calendrier provisoire optimale en moins de cinq (5) minutes par journée de fenêtre temporelle de programmation de calendrier lorsque jusqu'à 10 missions satellitaires et jusqu'à 25 antennes d'installations sont utilisées.

[SRA371] Objectif du temps de calcul du calendrier : Le SRA devrait calculer une solution de calendrier provisoire optimale en moins de dix (10) minutes par journée de fenêtre temporelle de programmation de calendrier lorsque jusqu'à 20 missions satellitaires et jusqu'à 100 antennes d'installations sont utilisées.

[SRA375] Délai limite calcul du calendrier : Le SRA doit calculer une solution de calendrier provisoire réalisable quasi-optimale ou optimale dans le délai limite applicable à la solution de calendrier optimale configurable par l'utilisateur [SRA030] pour une fenêtre temporelle de calendrier couvrant 48 heures.

Remarque : Cette exigence insiste sur la nécessité de prévoir un temps de rotation rapide pour produire le calendrier quasi-optimal afin de tenir compte des demandes d'attribution de tâches rapide, quel que soit le nombre de satellites ou d'antennes. Le délai limite ne doit pas être inférieur à 1 minute,

mais il devrait être configuré à environ 5 minutes pour satisfaire l'échéance du [SRA390].

- [SRA380] Délai limite de demande d'accès d'antenne : Dans le cas où le SRA n'a pas reçu la confirmation de demande d'accès de l'antenne de l'installation non dédiée dans le délai limite de confirmation d'installation non dédié configurable par l'utilisateur [SRA030], le SRA doit considérer les contacts demandés comme refusés par l'installation non dédiée.

Remarque : On s'attend à ce que les installations non dédiées renvoient une confirmation dans un délai de quelques minutes, ce délai limite étant prévu pour satisfaire le délai du [SRA390].

- [SRA390] Temps de traitement total de demande de contact/temps satellite (fenêtre temporelle de calendrier de 48 heures) : À l'exclusion des interventions de l'opérateur et du délai limite de confirmation des installations non dédiées, le SRA doit traiter une demande de contact/temps satellite dès sa réception, calculer et renvoyer un calendrier à la mission en moins de dix (10) minutes pour la fenêtre temporelle de calendrier couvrant 48 heures.

Nota 1 : Cette exigence de performance part du principe que la charge est identique à celle spécifiée à [SRA360].

Nota 2 : Cette exigence représente le délai bout-en-bout requis pour traiter une demande émanant de la mission moins le délai de rotation des demandes d'accès d'antenne (sujet au délai limite par défaut de 5 minutes), et pour renvoyer un calendrier. Elle comprend le temps requis pour propager les orbites (conformément à [SRA360]) et pour calculer la solution de calendrier optimale (conformément à [SRA375]). Elle comprend également le temps à prévoir pour le traitement des différentes communications du SRA avec les missions et les installations (p.ex., interrogation préalable de la boîte de dépôt). Elle suppose aussi un mode pleinement automatisé (temps d'approbation de l'opérateur exclus). L'objectif ultime est de garantir le temps de rotation d'un calendrier à la mission dans un délai de 15 minutes à compter de la réception d'une demande de contact/temps satellite, y compris le temps de rotation de la demande d'accès d'antenne de 5 minutes.

- [SRA391] Objectif du temps de traitement global des demandes de contact/temps satellite (fenêtre temporelle de calendrier de 7 jours) : À l'exclusion des interventions de l'opérateur et du délai limite de confirmation de l'installation non dédiée, le SRA devrait traiter une demande de contact/temps satellite dès sa réception, calculer et renvoyer un calendrier à la mission en moins de 10 minutes pour la fenêtre temporelle de calendrier couvrant les 7 prochains jours.

Remarque : Cette exigence de performance est sujette aux mêmes remarques que la [SRA390].

[SRA392] Objectif du temps de traitement global des demandes de contact/temps satellite (fenêtre temporelle de calendrier de 48 heures) : À l'exclusion des interventions de l'opérateur et du délai limite de confirmation de l'installation non dédiée, le SRA devrait traiter une demande de contact/temps satellite dès sa réception, calculer et renvoyer un calendrier à la mission en moins de 5 minutes pour la fenêtre temporelle de calendrier couvrant 48 heures.

Remarque : Cette exigence de performance est sujette aux mêmes remarques que la [SRA390].

Nota 2 : L'objectif ultime est de réduire le temps de rotation d'un calendrier à la mission dans un délai de 10 minutes ou mieux à compter de la réception d'une demande de contact/temps satellite, y compris le temps de rotation de la demande d'accès d'antenne de 5 minutes.

5.4 EXIGENCES D'INTERFACE

Remarque : On s'attend à ce que chaque fois qu'un format configurable par l'utilisateur sera requis pour un message donné, l'interface devra avoir une couche d'analyse modifiable de manière à s'adapter à une interface d'installation ou de mission spécifique. Cependant, les instances d'analyse devraient être livrées seulement pour les interfaces spécifiques décrites dans AD-3.

5.4.1 Exigences de service de la mission

Remarque : Se reporter à la Figure 4-1 et au document AD-1 pour en savoir plus sur les services.

5.4.1.1 Service M1 : Transmission des TLE d'orbite de satellite

[SRA400] Réception des TLE d'orbite de satellite : Le SRA doit être capable de recevoir et de propager des TLE d'orbite de satellite à partir des missions jusqu'à deux fois par jour sans dégradation des performances.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3.

[SRA401] SUPPRIMÉ

5.4.1.2 Service M2 : Demande de possibilité de contact satellite

[SRA405] Réception des demandes de possibilité de contact : Le SRA doit être capable de recevoir et de traiter des demandes de possibilités de contact provenant des missions respectives.

[SRA406] Transmission du rapport de possibilité de contact : Le SRA doit générer automatiquement et transmettre un rapport de possibilité de contact aux missions respectives dans un délai d'une minute après la réception d'une demande.

[SRA407] Rapport de possibilité de contact configurable : Le format du rapport de possibilité de contact spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque mission.

[SRA408] Champs du rapport de possibilité de contact : Le format spécifique du rapport de possibilité de contact doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- la date et l'heure auxquelles le message de demande a été généré;
- la fenêtre temporelle de calendrier applicable;
- l'identifiant de la mission et du satellite;
- l'identifiant de l'installation et de l'antenne;
- l'identifiant du contact;
- l'heure de l'AOS et l'heure de la LOS; et
- le statut du contact [AVAILABLE, UNKNOWN, CONFLICT].

Remarque : Un contact marqué CONFLICT n'interdit pas l'allocation possible et l'annulation (le refoulement) pendant le processus de mise hors conflit et d'optimisation. Un contact marqué AVAILABLE ne garantit pas l'acceptation par une installation non dédiée pendant le processus de demande d'accès d'antenne.

5.4.1.3 Service M3 : Demande de contact/temps satellite

[SRA410] Réception des demandes de contact/temps satellite : Le SRA doit être capable de recevoir et de traiter les demandes de contact/temps satellite des missions respectives (ce qui inclut une nouvelle soumission, la mise à jour et l'annulation d'une demande).

[SRA411] Demande de contact/temps satellite configurable : Le format de la demande de contact/temps satellite spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque mission.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3.

[SRA412] Champs de demande de contact satellite : Le format de la demande de contact satellite spécifique doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- la date et l'heure auxquelles le message de demande a été généré;
- la fenêtre temporelle de calendrier applicable;
- l'identifiant de la mission et du satellite;
- l'identifiant de l'installation et de l'antenne;

- l'identifiant du contact;
- l'action de la demande de contact [ADD, DELETE];
- l'heure de l'AOS et l'heure de la LOS;
- les paramètres de contraintes optionnels :
 - les bandes RF du contact [S, X, C,...];
 - les services requis pour le contact [RNG, TC, TR-TM, SR-TM, TR-RD, SR-RD];
 - le mode cohérent [Y/N];
 - les polarisations [RHCP, LHCP, VP, HP];
 - les canaux de réception de données requis [X1, X2, X1+X2];
 - l'élévation minimum de l'antenne;
 - le temps de contact minimum;
- la criticité du contact [ROUTINE, IMPORTANT, EMERGENCY, PROFICIENCY]; et
- la reprogrammabilité du contact [DROP, RESCHEDULE, <fenêtre temporelle>].

Remarque : la modification d'un contact suite à une demande sera traitée par une demande d'action par la suppression du contact et l'ajout d'un nouveau contact remplaçant l'ancien. Le nouveau contact aura un nouvel identificateur de contact.

[SRA413] Champs de demande de temps satellite : Le format de la demande de temps satellite spécifique doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- la date et l'heure auxquelles le message de demande a été généré;
- la fenêtre temporelle de calendrier applicable;
- l'identifiant de la mission et du satellite;
- l'identifiant du temps;
- l'action de la demande de temps [ADD, DELETE];
- la période de temps;
- les paramètres de contraintes optionnels :
 - les bandes RF du contact [S, X, C,...];
 - les services requis pour le contact [RNG, TC, TR-TM, SR-TM, TR-RD, SR-RD];
 - le mode cohérent [Y/N];

- les polarisations [RHCP, LHCP, VP, HP];
- les canaux de réception de données requis [X1, X2, X1+X2];
- l'élévation minimum de l'antenne;
- le temps de contact minimum;
- la liste des identifiants d'installation/d'antenne demandés;
- le niveau de criticité [ROUTINE, IMPORTANT, EMERGENCY, PROFICIENCY].

[SRA414] Champs de demande permanente : Le format de demande permanent spécifique doit contenir tous les champs de la demande de temps satellite en plus des champs suivants :

- la période de temps décrivant l'horizon de validité;
- le segment de temps minimum (s'il n'est pas spécifié par le temps de contact minimum dans la configuration de la mission);
- la liste des antennes conformes (pour spécifier une liaison descendante à une station réseau particulière par exemple).

Remarque : Cette exigence s'applique uniquement en combinaison avec [SRA096].

[SRA420] Accusé de réception de demande de contact/temps satellite : Le SRA doit envoyer automatiquement un rapport de validité de demande à la mission émettrice dans un délai d'une minute après la réception d'une demande.

[SRA421] Rapport de validité de demande configurable : Le format du rapport de validité de la demande spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque mission.

[SRA422] Champs du rapport de validité de demande : Le format spécifique du rapport de validité de la demande doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- tous les champs de la demande de contact/temps satellite;
- le statut de la demande de contact [DELETED (par mission), RECEIVED, REJECTED (par SRA)] (voir les Définitions); et
- la raison du rejet du contact [OVERRULED, INCOMPLIANT ANTENNA, WRONG RF BAND, WRONG SERVICE, WRONG TIME].

Remarque : cette exigence n'est qu'un accusé de réception de message. L'état COMMITTED ne viendra qu'avec le calendrier commis (conformément à [SRA430]) après que l'opérateur a approuvé le calendrier reçu en réponse des installations non dédiées.

5.4.1.4 Service M4 : Mise à jour du calendrier

[SRA430] Transmission du calendrier de mission commis : Le SRA doit envoyer les calendriers de missions commis aux missions respectives.

[SRA431] Calendrier de mission configurable : Le format du calendrier de mission spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque mission.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3.

[SRA432] Champs de calendrier de mission : Le format du calendrier de mission spécifique doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- l'émetteur et le destinataire;
- la date et l'heure auxquelles le message de demande a été généré;
- la fenêtre temporelle de calendrier applicable;
- l'identifiant de la mission et du satellite;
- l'identifiant de l'installation et de l'antenne;
- l'identifiant du contact;
- le statut de la demande de contact [RECEIVED, COMMITTED, DELETED (par Mission), REJECTED (par SRA), CANCELLED (par installation), RESCHEDULED, CONTINGENCY] (voir les Définitions),
- l'heure de l'AOS et l'heure de la LOS; et
- la criticité du contact [ROUTINE, IMPORTANT, EMERGENCY, PROFICIENCY].

[SRA440] Réception de l'accusé de réception du calendrier de la mission : Le SRA doit gérer les accusés de réception de calendrier de mission provenant des missions et les retransmettre automatiquement, selon les besoins (à définir, selon la mission).

5.4.2 Exigences d'interface de mission générique

[SRA450] Système de communication avec la mission : Toutes les transactions entre le SRA et les missions doivent utiliser un système de boîte de dépôt où les fichiers sont poussés de l'expéditeur au système client.

Remarque : L'interface générique avec les missions est définie dans le document AD-3.

[SRA460] SUPPRIMÉ.

[SRA461] SUPPRIMÉ.

[SRA462] Examen des messages des missions : Le SRA doit examiner tous les messages entrants provenant des missions en tenant compte du format prévu et renvoyer un message d'acceptation négatif si la validation à l'arrivée échoue.

[SRA465] Interface de réservation en ligne : Le SRA devrait prévoir une autre interface de demande de contact/temps satellite en utilisant un navigateur ou une interface graphique web pour permettre aux missions de présenter et de surveiller des demandes directement en ligne.

Remarque : L'utilisation de cette seconde interface sera soumise aux politiques de pare-feu et de réseau du centre des opérations de l'ASC.

5.4.3 Exigences spécifiques à la mission

[SRA470] SUPPRIMÉ.

[SRA471] SUPPRIMÉ.

[SRA472] SUPPRIMÉ.

[SRA473] SUPPRIMÉ.

5.4.4 Exigences de service de l'installation

Remarque : Se reporter à la Figure 4-1 et au document AD-1 pour en savoir plus sur les services.

5.4.4.1 Service F1 : Rapport d'indisponibilité d'antenne

[SRA500] Réception de rapports d'indisponibilité d'antenne : Le SRA doit être capable de recevoir et de traiter les rapports d'indisponibilité d'antenne provenant des installations.

[SRA501] Rapport d'indisponibilité d'antenne configurable : Le format du rapport d'indisponibilité d'antenne spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque installation.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3. Les formats de message spécifiques sont définis par les DCI des installations respectives fournis en référence.

[SRA502] SUPPRIMÉ.

5.4.4.2 Service F2 : Demande d'accès d'antenne

[SRA510] Transmission de la demande d'accès d'antenne : Le SRA doit envoyer les calendriers approuvés sous forme de demande d'accès d'antenne aux installations non dédiées.

[SRA511] Demande d'accès d'antenne configurable : Le format de la demande d'accès d'antenne spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque installation.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3. Les formats de message spécifiques sont définis par les DCI des installations respectives fournis en référence.

[SRA512] Champs de demande d'accès d'antenne : Le format de la demande d'accès d'antenne spécifique doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- l'émetteur et le destinataire;
- la date et l'heure auxquelles le message de demande a été généré;
- la fenêtre temporelle de calendrier applicable;
- l'identifiant de la mission et du satellite;
- l'identifiant de l'installation et de l'antenne;
- l'identifiant du contact;
- l'action de la demande de contact [ADD, DELETE];
- l'heure de l'AOS et l'heure de la LOS;
- Numéro de l'orbite
- l'heure de Marche-Arrêt de la RF;
- les bandes RF du contact [S, X, C];
- les canaux de réception de données requis [X1, X2, X1+X2];
- les services requis pour le contact [RNG, TC, TR-TM, SR-TM, TR-RD, SR-RD]; et
- le mode cohérent [Y/N];
- la criticité du contact [ROUTINE, IMPORTANT, EMERGENCY, PROFICIENCY].

Nota 1 : On suppose que les installations non dédiées gardent une trace de tous les contacts qui ont été demandés par le traitement du champ de Demande d'action de contact des demandes d'accès d'antenne ultérieures.

Nota 2 : une demande subséquente ne modifiera pas une définition de contact. La modification d'un contact suite à une demande sera traitée par une demande d'action par la suppression du contact et l'ajout d'un nouveau contact remplaçant l'ancien. Le nouveau contact aura un nouvel identificateur de contact.

[SRA513] SUPPRIMÉ.

[SRA520] Réception des accusés de réception des demandes d'accès d'antenne : Le SRA doit gérer les accusés de réception des demandes d'accès d'antenne provenant des installations.

[SRA521] Accusé de réception de demande d'accès d'antenne configurable : Le format de l'accusé de réception de la demande d'accès d'antenne spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque installation.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3. Les formats de message spécifiques sont définis par les DCI des installations respectives fournis en référence.

[SRA522] SUPPRIMÉ.

5.4.4.3 Service F3 : Confirmation d'accès d'antenne

[SRA530] Réception de confirmations de demandes d'accès d'antenne : Le SRA doit gérer les confirmations de demande d'accès d'antenne provenant des installations.

[SRA531] Confirmation de demande d'accès d'antenne configurable : Le format de la confirmation de demande d'accès d'antenne spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque installation.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3. Les formats de message spécifiques sont définis par les DCI des installations respectives fournis en référence.

[SRA532] Champs de la confirmation de demande d'accès d'antenne : Le format générique de la confirmation de demande d'accès d'antenne doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- tous les champs de la demande d'accès d'antenne;
- l'état de la demande de contact [ACCEPTED, REJECTED, CANCELLED];
et
- la raison du rejet ou de l'annulation [UNAVAILABLE, WRONG RF BAND, WRONG SERVICE, WRONG TIME].

Remarque : il n'est pas prévu que les installations répondent par un état avec le statut RESCHEDULED (Reprogrammé) car la reprogrammation est la tâche du SRA.

[SRA533] SUPPRIMÉ.

5.4.4.4 Service F4 : Mise à jour du calendrier

[SRA540] Transmission du calendrier d'installation commis : Le SRA doit envoyer les calendriers d'installations commis aux installations dédiées.

[SRA541] Calendrier d'installation commis configurable : Le format du calendrier d'installation commis spécifique doit pouvoir être configuré par l'utilisateur au moyen d'un fichier de description pour chaque installation.

Remarque : Le format de message générique est fourni dans le document AD-3. Les formats de message spécifiques sont définis par les DCI des installations respectives fournis en référence.

[SRA542] Champs du calendrier d'installation commis : Le format générique du calendrier d'installation commis doit permettre l'insertion d'un certain nombre évolutif de champs, y compris :

- l'émetteur et le destinataire;
- la date et l'heure auxquelles le message de demande a été généré;
- la fenêtre temporelle de calendrier applicable;
- l'identifiant de la mission et du satellite;
- l'identifiant de l'installation et de l'antenne;
- l'heure de l'AOS et l'heure de la LOS;
- Numéro de l'orbite
- l'heure de Marche-Arrêt de la RF;
- le statut du contact [COMMITTED, DELETED, RESCHEDULED, CONTINGENCY] (voir les Définitions);
- les bandes RF du contact [S, X, C];
- les services requis pour le contact [RNG, TC, TR-TM, SR-TM, TR-RD, SR-RD]; et
- la criticité du contact [ROUTINE, IMPORTANT, EMERGENCY, PROFICIENCY];

[SRA545] Réception de l'accusé de réception du calendrier d'installation commis : Le SRA doit gérer les accusés de réception de calendrier d'installations commis provenant des installations et les retransmettre automatiquement, selon les besoins (à définir, selon l'installation).

5.4.4.5 Exigences d'interface d'installation générique

[SRA550] Format de communication avec les installations : Toutes les transactions entre le SRA et les installations sont au format XML.

[SRA551] Conversion du format des messages des installations : Le SRA doit convertir n'importe quelle transaction entrante reçue des installations en format XML selon les besoins et convertir toute transaction sortante en un format compatible avec les installations.

Remarque : Les formats de message des installations sont définis par les DCI des installations respectives fournis en référence.

[SRA552] Examen du message de l'installation : Le SRA doit examiner tous les messages entrants provenant des installations en tenant compte du format prévu et renvoyer un message d'acceptation négatif si la validation à l'arrivée échoue.

5.4.5 Exigences spécifiques à l'installation

[SRA560] SUPPRIMÉ.

[SRA561] SUPPRIMÉ.

[SRA562] SUPPRIMÉ.

[SRA563] SUPPRIMÉ.

5.4.6 Interfaces internes

[SRA580] Interface avec le tableau de calendrier en direct : Le SRA doit interfacer avec le tableau de calendrier en direct opérationnel du SRA (AD-4).

Remarque : on suppose que le tableau de calendrier en direct est conforme au SRA.

5.5 FACTEURS DE QUALITÉ

5.6 EXIGENCES DE SÉCURITÉ

[SRA600] Sécurité du système : Le SRA doit avoir des mécanismes de contrôle pour empêcher le personnel non autorisé d'accéder ou de trafiquer le système et ses données.

[SRA610] Comptes système et privilèges : Le SRA doit permettre à plus d'un opérateur d'ouvrir une session avec des niveaux d'autorité et privilèges différents en vue de créer une hiérarchie des fonctionnalités authentifiées.

Remarque : Les types de comptes suivants devraient au moins être disponibles :

Administrateur : capable d'assigner des privilèges à différents comptes d'utilisateur et de configurer complètement le système.

Programmeur : capable de modifier le code SRA, de modifier les règles de mise hors conflit et de modifier la fonction ou l'algorithme de coût de l'optimiseur.

Configurateur : capable de créer et de modifier la configuration du système, de la mission et l'installation et de changer la pondération de la fonction de coût.

Opérateur : capable de traiter, de générer et d'approuver les calendriers et de gérer les registres historiques.

[SRA620] SUPPRIMÉ.

5.7 EXIGENCES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION

[SRA700] Redondance opérationnelle : Le SRA doit être composé d'un système primaire et d'un système de secours opérationnels.

Remarque : on suppose que le système de secours sera une copie du système principal.

[SRA701] Latence de transfert de secours : Le transfert vers le système de secours doit prendre moins de 5 minutes à compter de la détection de la panne du système.

[SRA702] Détection et reprise automatiques des défaillances : Le SRA doit avoir un système de détection et de reprise automatique des défaillances permettant de maintenir la disponibilité de toutes les fonctionnalités du système en cas de défaillance du système principal.

[SRA705] Persistance et accessibilité des données en cas de défaillance du système : Les configurations actuelles, les calendriers commis précédents, les demandes de contact/temps satellite et les rapports d'indisponibilité d'antenne doivent être accessibles au système de secours en cas de défaillance du système principal.

[SRA710] Déployabilité : Le système principal du SRA doit pouvoir être contenu et fonctionner avec toutes ses bibliothèques dépendantes et logiciels tiers sur un seul système d'ordinateur de bureau.

Remarque : Le concept ne doit pas empêcher ni exclure la mise en place sur une solution matérielle basée sur serveur ou virtualisée.

[SRA720] Portabilité : Le SRA doit être transférable (portable) d'un système d'ordinateur à un autre tout en conservant son intégrité et sa fonctionnalité.

[SRA730] Disponibilité : Comprenant la capacité de sauvegarde, le SRA doit avoir une disponibilité de 99,7 % par rapport à la durée de vie prévue du système (temps d'arrêt équivalent à 1 jour/an en moyenne).

[SRA740] Durée de vie : Des mesures raisonnables doivent être prises pour concevoir un logiciel personnalisé de manière à ne pas intégrer de contraintes connues qui empêcheraient l'utilisation pendant 20 ans, et à choisir des logiciels et du matériel COTS pour faciliter le respect des exigences du système, notamment celles liées à la disponibilité et à la fiabilité.

- [SRA750] Accessibilité des données : Le SRA doit stocker les configurations et les calendriers dans des fichiers lisibles par l'utilisateur sur le système.
- [SRA760] Registre historique des données : Le SRA doit conserver un historique de tous les fichiers de configuration et de calendriers sur le système.
- [SRA761] Sauvegarde des données : Le SRA doit permettre le stockage, le verrouillage et l'impression des configurations afin de faciliter le processus de gestion de configuration officiel.
- [SRA765] Fichier journal des événements : Le SRA doit tenir à jour un fichier journal des événements et insérer une nouvelle entrée au journal dans les cas suivants :
- réception de message ou de fichier en provenance d'une mission ou d'une installation;
 - transmission de message ou de fichier à destination d'une mission ou d'une installation;
 - génération d'un nouveau calendrier provisoire.
 - Toute intervention manuelle d'un opérateur visant à :
 - modifier la configuration d'une mission, d'une installation ou d'un système;
 - saisir un contact manuel;
 - admettre une demande émanant d'une mission;
 - approuver un calendrier provisoire;
 - commettre un calendrier;
 - modifier ou supprimer des données du registre historique.
- [SRA766] Champs du fichier journal des événements : Le fichier en question doit inclure les champs suivants :
- Date et heure de l'événement;
 - Auteur [ID mission, ID installation, ID opérateur, SRA];
 - Type d'événement (ou type de message fichier);
 - Titre de l'événement ou nom du fichier;
- [SRA770] Affichage du calendrier pour l'opérateur : Le SRA doit avoir une interface utilisateur graphique (IUG) interactive permettant d'afficher le calendrier provisoire ou commis sur un graphique d'échelle de temps dynamique.

Remarque : L'objectif est de faciliter la compréhension opérationnelle du calendrier et des conflits possibles par l'opérateur pour toutes les missions et installations appuyées.

[SRA771] Flexibilité de la vue du calendrier : L'IUG doit permettre à l'opérateur de sélectionner la ou les missions/satellites ou la ou les installations/antennes à afficher sur la vue active du calendrier.

[SRA772] Imprimabilité de la vue du calendrier : L'IUG doit permettre à l'opérateur d'imprimer la vue active du calendrier.

[SRA780] Référence temporelle : Toutes les références temporelles du système doivent utiliser la convention UTC standard.

[SRA781] Format de la référence temporelle : Le format de la référence temporelle du système doit pouvoir être configurable par l'utilisateur pour prendre en charge les formats année-mois-jour et année-jour-de l'année.

Nota : voir [SRA020] pour les configurations du système.

[SRA790] Marge de mémoire active : Le système doit comporter une marge de mémoire active de 50 % à la charge maximale.

[SRA791] SUPPRIMÉ.

5.8 EXIGENCES RELATIVES À LA QUALIFICATION ET À LA VÉRIFICATION

[SRA800] SUPPRIMÉ

APPENDICES

A TABLEAU DE CONFORMITÉ AVEC LA MCR

À traiter lors d'une prochaine édition.